



UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Tesis previa a la obtención del
Título de Magister en Docencia de
las Matemáticas.

TEMA: “Aprender relaciones y funciones en el décimo año de Educación General Básica desde el modelo constructivista, utilizando Autograph como una herramienta mediadora”

AUTOR: ING. JUAN PABLO ISAÍAS RAMÍREZ YAGUAL.

DIRECTOR: MAGISTER GONZALO ELADIO REYES PESANTEZ

**CUENCA – ECUADOR
2014**



UNIVERSIDAD DE CUENCA

RESUMEN EJECUTIVO

En nuestro país en los últimos tiempos el sistema educativo nacional está impulsando constantemente programas que motivan a incluir los medios tecnológicos en las aulas de clase; en este contexto, el presente trabajo de investigación: “Aprender relaciones y funciones en el décimo año de educación básica desde el modelo constructivista, utilizando Autograph como una herramienta mediadora”, pretende ser un aporte pedagógico para los docentes del área de matemática, al orientar la importancia de utilizar estrategias pedagógicas desde un enfoque constructivista y las herramientas de las TICs.

Para desarrollar esta propuesta se presenta un marco teórico encaminado a conocer los planteamientos generales de la matemática, el constructivismo, y la tecnología -el software educativo Autograph, con la finalidad de que docentes y estudiantes cuenten con formas alternativas e innovadoras de trabajo y recursos que permitan desarrollar aprendizajes significativos y autónomos.

La investigación se realizó en el colegio particular UPSE, contó con una muestra de 240 estudiantes. Los métodos utilizados se combinan entre el inductivo y el deductivo, con la aplicación de la encuesta como técnica y el cuestionario como instrumento de investigación; obteniéndose los resultados que demuestran la poca utilización de métodos constructivos y el uso de las tecnologías de la información, y se observa un mínimo interés de los estudiantes por aprender matemáticas.

En consecuencia, en cuanto a los docentes se puede evidenciar un bajo nivel de conocimiento en el manejo de las TICs en general y un total desconocimiento sobre el manejo del software educativo como el Autograph. Con el propósito de contribuir ante esta debilidad del manejo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

pedagógico y tecnológico, se elaboró una guía para el aprendizaje del Bloque de Relaciones y Funciones con actividades y estrategias que incorporan la visión del modelo constructivista.

Palabras claves: Constructivismo, software educativo, aprendizaje.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ABSTRACT

The national educational system of our country has been working on the implementation of new programs to be used in classrooms. This present investigation of how to learn mathematical relations and functions in the tenth grade with a constructivist model using Autograph as a mediating tool, provides a pedagogical tool for Mathematics teachers that will influence in the adequate use of the constructivist strategies and the TICs (Information Technology and Communications).

To develop this proposal a theoretical framework is presented that aims to meet the general approaches to mathematics, constructiveness, and technology - courseware Autograph, in order for teachers and students to have alternative and innovative ways of work and resources that allow more autonomous and meaningful learning.

The research was carried out in the private school UPSE, featured a sample of 240 students. The methods used in the research are combined between the inductive and deductive, with the implementation of the survey as a technique and the questionnaire as an instrument of investigation; obtaining the results that show the low utilization of constructive methods and the use of information technologies, which observes a minimum interest of students in learning mathematics.

Consequently, in terms of teachers, it demonstrates in general a low level of knowledge in the management of ICT and a total lack of knowledge on the management of the educational software like the Autograph. In order to contribute to this weakness of the pedagogical and technological management, a guide was developed for the Relations and Functions Block with learning activities and strategies that incorporate the vision of the constructive model.

Key words: Constructivism, educational software, learning



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	1
RESUMEN EJECUTIVO	2
ABSTRACT	4
ÍNDICE GENERAL	5
ÍNDICE DE CUADROS	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS	12
DECLARATORIA DE AUTORÍA:	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	16
AGRADECIMIENTO	17
INTRODUCCIÓN	18
 CAPÍTULO I	 21
EL PROBLEMA	21
 1.1. TEMA	 21
1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.1.2. CONTEXTUALIZACIÓN	22
1.1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.1.4. PREGUNTAS DIRECTRICES	24
1.1.5. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN	25
1.2. JUSTIFICACIÓN	25
1.3. OBJETIVOS	29
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	29
1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS	29



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO II	30
2. MARCO TEÓRICO	30
2.1. INVESTIGACIONES PREVIAS.	30
2.1.1. PLANTEAMIENTOS GENERALES SOBRE LA MATEMÁTICA	31
2.1.2. CIENCIAS QUE SE RELACIONAN CON EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	35
2.2. EL MODELO CONSTRUCTIVISTA Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.	37
2.2.1. ORIGEN DEL CONSTRUCTIVISMO - APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	38
2.2.2. DEFINICIÓN DEL CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.	39
2.2.3. BASES HISTÓRICAS DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.	42
2.2.4. MODELO COGNITIVO	43
2.2.5. TIPOS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.	46
2.2.6. FASES DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	48
2.2.7. REQUISITOS PARA PROPICIAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.	49
2.2.8. APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: ROL DEL DOCENTE Y DEL ESTUDIANTE.	51
2.3. EL APRENDIZAJE DIGITAL Y LAS TEORÍAS CONSTRUCTIVISTAS	53
2.3.1. LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN.	53
2.3.2. EL CONSTRUCTIVISMO DIGITAL	54
2.3.3. FASES DEL CONSTRUCTIVISMO DIGITAL	57
2.4. EL CONSTRUCTIVISMO EN EL AULA DE CLASE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	59



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.4.1. PLANTEAMIENTOS CONSTRUCTIVISTAS DE LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.	61
2.4.2. PAUTAS DEL TRABAJO CONSTRUCTIVISTA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS	63
2.4.3. MEDIACIÓN Y FACILITACIÓN EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO.	65
2.5. SOFTWARE EDUCATIVO.	66
2.5.1. CONCEPTO	66
2.5.2. FUNCIONES DE LOS PROGRAMAS O SOFTWARE EDUCATIVOS	68
2.5.3. LA INTEGRACIÓN CURRICULAR DEL SOFTWARE EDUCATIVO Y SUS VENTAJAS	70
2.5.4. CARACTERÍSTICAS DE UN SOFTWARE EDUCATIVO:	71
2.6. EL SOFTWARE AUTOGRAPH	72
2.7. RELACIONES Y FUNCIONES	73
2.7.1. CONTENIDOS DE LAS FUNCIONES Y RELACIONES DESARROLLANDO COMPETENCIAS MEDIANTE EL MODELO CONSTRUCTIVISTA.	73
2.7.2. PLANTEAMIENTOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN SOBRE RELACIONES Y FUNCIONES EN EL DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA.	75
CAPÍTULO III.	81
METODOLOGÍA	81
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	81



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.2.	CONTEXTO	82
3.3.	PARTICIPANTES	84
3.4.	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	84
3.4.1.	MÉTODOS	84
3.4.2.	TÉCNICAS	84
3.4.3.	INSTRUMENTOS	85
3.5.	RECURSOS	85
3.5.1.	HUMANOS	85
3.5.2.	MATERIALES	85
3.5.3.	INSTITUCIONALES	86
3.5.4.	ECONÓMICOS	86
3.6.	PROCEDIMIENTO	86
CAPÍTULO IV		88
ANÁLISIS DE RESULTADOS		88
4.1.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES	88
4.2.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA A LOS DOCENTES	96
4.3.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA	102
CAPÍTULO V		103
GUÍA DE APRENDIZAJE		103
5.1.	INTRODUCCIÓN	103



UNIVERSIDAD DE CUENCA

5.2.	FUNCIÓN LINEAL	106
5.3.	FUNCIÓN CONSTANTE	118
5.4.	FUNCIONES AFINES	122
5.5.	VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA POR EXPERTOS	125
 CAPÍTULO VI		128
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		128
6.1.	CONCLUSIONES	128
6.2.	RECOMENDACIONES	130
BIBLIOGRAFÍA		132
PÁGINAS ELECTRÓNICAS		134
ANEXO I		137



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1	DATOS INFORMATIVOS DE LOS ESTUDIANTES	84
CUADRO N° 2	DATOS INFORMATIVOS DE LOS DOCENTES	84
CUADRO N° 3	ECONÓMICOS	86
CUADRO N° 4	¿LE GUSTAN A USTED LAS MATEMÁTICAS?	88
CUADRO N° 5	QUÉ RECURSOS LE GUSTARÍA A USTED QUE SU MAESTRO/A DE MATEMÁTICAS UTILICE	89
CUADRO N° 6	QUÉ ASPECTOS DE LA ASIGNATURA DE LAS MATEMÁTICAS NO LE AGRADAN	90
CUADRO N° 7	QUÉ TIPOS DE OPERACIONES MATEMÁTICAS LE DESPIERTAN MÁS INTERÉS	91
CUADRO N° 8	¿CÓMO LE GUSTARÍA QUE SU MAESTRO/A DICTE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS?	92
CUADRO N° 9	DE ACUERDO A LA METODOLOGÍA QUE UTILIZA EL PROFESOR. ¿CÓMO SE SIENTE USTED CUANDO RECIBE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS?	93
CUADRO N° 10	¿CÓMO CONSIDERA USTED QUE SERÍA, APRENDER MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE UN MEDIO TECNOLÓGICO?	94
CUADRO N° 11	¿CÓMO CONSIDERA USTED QUE INFLUYE LA MATEMÁTICAS EN LA VIDA DIARIA?	95
CUADRO N° 12	CUÁL ES SU OPINIÓN ACERCA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	96
CUADRO N° 13	DESARROLLA ACTIVIDADES DE MOTIVACIÓN EN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS	97
CUADRO N° 14	QUÉ MODELO DE APRENDIZAJE LLEVA A LA PRÁCTICA EN LAS AULAS DE CLASE PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	98
CUADRO N° 15	QUÉ RECURSOS DIDÁCTICOS UTILIZA USTED PARA LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS	99
CUADRO N° 16	CONOCE USTED UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	100



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CUADRO N° 17	SE HAN INTERESADO LAS AUTORIDADES POR LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIOS TECNOLÓGICOS EN EL COLEGIO	101
CUADRO N° 18	TABLA DE VALORES	120
CUADRO N° 19	RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN POR EXPERTOS	126



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1	¿LE GUSTAN A USTED LAS MATEMÁTICAS?	88
GRÁFICO N° 2	QUÉ RECURSOS LE GUSTARÍA A USTED QUE SU MAESTRO/A DE MATEMÁTICAS UTILICE	89
GRÁFICO N° 3	QUÉ ASPECTOS DE LA ASIGNATURA DE LAS MATEMÁTICAS NO LE AGRADAN	90
GRÁFICO N° 4	QUÉ TIPOS DE OPERACIONES MATEMÁTICAS LE DESPIERTAN MÁS INTERÉS	91
GRÁFICO N° 5	¿CÓMO LE GUSTARÍA QUE SU MAESTRO/A DICTE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS?	92
GRÁFICO N° 6	DE ACUERDO A LA METODOLOGÍA QUE UTILIZA EL PROFESOR. ¿CÓMO SE SIENTE USTED CUANDO RECIBE LAS CLASES DE MATEMÁTICAS?	93
GRÁFICO N° 7	CÓMO CONSIDERA USTED QUE SERÍA, APRENDER MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE UN MEDIO TECNOLÓGICO?	94
GRÁFICO N° 8	¿CÓMO CONSIDERA USTED QUE INFLUYE LA MATEMÁTICAS EN LA VIDA DIARIA?	95
GRÁFICO N° 9	CUÁL ES SU OPINIÓN ACERCA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	96
GRÁFICO N° 10	DESARROLLA ACTIVIDADES DE MOTIVACIÓN EN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS	97
GRÁFICO N° 11	QUÉ MODELO DE APRENDIZAJE LLEVA A LA PRÁCTICA EN LAS AULAS DE CLASE PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	98
GRÁFICO N° 12	QUÉ RECURSOS DIDÁCTICOS UTILIZA USTED PARA LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS	99
GRÁFICO N° 13	CONOCE USTED UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	100
GRÁFICO N° 14	SE HAN INTERESADO LAS AUTORIDADES POR LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIOS TECNOLÓGICOS EN EL COLEGIO	101



UNIVERSIDAD DE CUENCA

GRÁFICO N° 15	AUTOGRAPH	104
GRÁFICO N° 16	NAME: EQUATION 1	105
GRÁFICO N° 17	FUNCIÓN LINEAL. PRÁCTICA 1	106
GRÁFICO N° 18	PRÁCTICA 2	107
GRÁFICO N° 19	PRÁCTICA 3	108
GRÁFICO N° 20	PRÁCTICA 4	109
GRÁFICO N° 21	PRÁCTICA 5	110
GRÁFICO N° 22	PRÁCTICA 6	111
GRÁFICO N° 23	PRÁCTICA 7	112
GRÁFICO N° 24	PRÁCTICA 8	113
GRÁFICO N° 25	PRÁCTICA 9	114
GRÁFICO N° 26	PRÁCTICA 10	115
GRÁFICO N° 27	PRÁCTICA 11	116
GRÁFICO N° 28	FUNCIÓN CONSTANTE. PRÁCTICA 12	118
GRÁFICO N° 29	PRÁCTICA 13	119
GRÁFICO N° 30	PRÁCTICA 14	120
GRÁFICO N° 31	PRÁCTICA 15	122
GRÁFICO N° 32	PRÁCTICA 16	123
GRÁFICO N° 33	PRÁCTICA 17	124




UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, **JUAN PABLO ISAÍAS RAMÍREZ YAGUAL** autor de la tesis **“Aprender relaciones y funciones en el décimo año de Educación General Básica desde el modelo constructivista, utilizando Autograph como una herramienta mediadora”**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Tesis previa a la obtención del Título de **Magister en Docencia de las Matemáticas**. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, Mayo del 2014


.....
Ramírez Yagual Juan Pablo Isaías
C.I. 0908396278



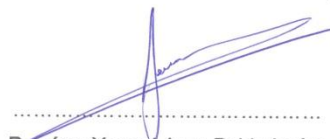
UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Yo, **JUAN PABLO ISAÍAS RAMÍREZ YAGUAL**, autor de la tesis **“Aprender relaciones y funciones en el décimo año de Educación General Básica desde el modelo constructivista, utilizando Autograph como una herramienta mediadora”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, Mayo del 2014



.....
Ramírez Yagual Juan Pablo Isaías
C.I. 0908396278



UNIVERSIDAD DE CUENCA



DEDICATORIA

A mis padres Sara y Eduardo, por orientarme a mis hijas Fátima, Solange y a mi esposa Rocío los amores incondicionales en mi vida.

Juan Pablo Isaías Ramírez Yagual



UNIVERSIDAD DE CUENCA



AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud a los directivos y personeros de la Universidad de Cuenca y de manera especial a la directora de la Maestría en docencia de las Matemáticas Mg. Nelly González.

Al tutor Gonzalo Reyes Pesantez, MSc. Por todas las orientaciones dadas y haberme brindado su confianza y apoyo en la culminación de esta investigación que acrecienta mi vida profesional.

A los expertos que validaron la propuesta Mgt. Alexis Rocha Haro y Msia. Marlon Altamirano Dilucca.

Juan Pablo Isaías Ramírez Yagual



UNIVERSIDAD DE CUENCA

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto investigativo “Aprender relaciones y funciones en el décimo año de Educación General Básica desde el modelo constructivista, utilizando Autograph como una herramienta mediadora”, tiene el propósito de llevar a la práctica pedagógica, una herramienta tecnológica (Autograph) para el desarrollo del proceso formativo de los estudiantes en el área de matemáticas del décimo año del colegio particular UPSE de Santa Elena. Con ello se considera que se aportaría a la construcción y apropiación de aprendizajes significativos a través de medios tecnológicos y de un modelo pedagógico más constructivo.

El aprendizaje de las matemáticas ha sido desde siempre el mayor reto de enseñanza-aprendizaje tanto para docentes como discentes. Son muchos los factores que inciden en este problema, entre ellos se pueden mencionar: la complejidad propia de la asignatura, la actitud pasiva y la poca preparación del profesor en el uso correcto de estrategias didácticas que incentiven a los estudiantes a adquirir el conocimiento desde y para su realidad; lo que da como resultado el bajo nivel de rendimiento de los estudiantes en el área de las matemáticas que se siguen reproduciendo de generación en generación.

Otro factor importante a considerar es el deficiente nivel de conocimientos en el área de matemáticas, es el hecho de que la misma sociedad y el entorno familiar reproducen estereotipos que desalientan a la gran mayoría a dedicarse a esta ciencia. Parecería que desde la educación primaria se fomenta el desinterés por esta asignatura obligando a memorizar de manera mecánica los contenidos de estudio, coartando la capacidad crítico-analítico que es lo que le permitirá llevar a la praxis los contenidos adquiridos en la cotidianidad de su vida.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actualmente el uso de las tecnologías educativas es una herramienta que facilita el proceso de enseñanza- aprendizaje, orientadas en un modelo pedagógico más centrado en el estudiante (constructivismo) permite inducir al discente a conocer, retroalimentar y ampliar su conocimiento de manera autónoma. Además, es un recurso eficaz de interacción, entretenimiento y aprendizaje que va de la mano con los intereses propios de la edad de los adolescentes y las nuevas demandas sociales del mundo globalizado.

Al realizar la investigación acerca de la aplicación del software educativo para matemáticas con el bloque de Relaciones y Funciones, se elabora una guía que facilite dicha forma de aprendizaje. Se considera que los estudiantes del décimo año de educación básica al manejar esta herramienta mediadora desarrollarán: el pensamiento lógico-crítico, la creatividad, generaran nuevos esquemas mentales. Permitiendo brindar una educación que se desarrolle en un clima adecuado que permita el desenvolvimiento individual y colectivo del grupo.

Otro de los propósitos que se pretende alcanzar con el uso del software y la utilización de modelo constructivista es orientar al maestro y al estudiante a optimizar los recursos y el tiempo en la investigación de nuevos contenidos matemáticos, este se convertirá en una herramienta de enseñanza personalizada que facilite el aprendizaje significativo de manera autónoma y cooperativa.

El proyecto investigativo describe diferentes temas, los cuales se analizan en cinco capítulos que se presentan a continuación:

El Capítulo I.- El planteamiento del problema, la formulación del problema, delimitación del problema, los objetivos y la justificación e importancia de la investigación del aprendizaje de las matemáticas, se pretende conseguir mediante objetivos generales y específicos de esta área.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El capítulo II.- La fundamentación teórica, referencias de investigaciones previas y similares a la propuesta. La descripción de las variables de la investigación como las categorías fundamentales para el desarrollo de la enseñanza de las matemáticas en la resolución de problemas basándose en el modelo constructivista de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

El capítulo III.- La metodología, el diseño de la investigación, contexto, participantes, los métodos y técnicas de los instrumentos de la investigación, así como los recursos y procedimiento.

El capítulo IV.- El análisis de resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes y docentes.

El capítulo V.- La guía de aprendizaje; herramienta que contribuirá con ejercicios de matemáticas en temas de relaciones y funciones utilizando el programa software educativo Autograph y basados en modelo constructivista para un aprendizaje significativo.

El capítulo VI.- Conclusiones y recomendaciones; en la que se describe los principales hallazgos de la investigación así como las sugerencias para quienes pretendan optar por una forma alternativa con las clases de matemáticas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

“Aprender relaciones y funciones en el décimo año de Educación General Básica desde el modelo constructivista, utilizando Autograph como una herramienta mediadora”

1.1.1. Planteamiento del Problema

Los aportes de las diferentes ciencias relacionadas con la Pedagogía, las TICs, así como las demandas sociales por modelos alternativos de una educación formal, exigen que proporcionen nuevas formas de abordar el conocimiento. Por ello es necesario definir estrategias y métodos que permitan el uso de la tecnología como un apoyo en el proceso de enseñanza–aprendizaje.

Constituyéndose en esta era el uso de las Tics como una herramienta fundamental para la enseñanza aprendizaje, surgió el interés por investigar de qué forma los estudiante de décimo año pueden motivarse por aprender matemática es por esta razón, se realiza la investigación correspondiente acerca de la aplicación del software educativo de matemáticas Autograph para el bloque de Relaciones y Funciones en los estudiantes del décimo año de educación básica del Colegio Particular Mixto “UPSE”, donde se detectó un bajo nivel de aprehensión en esta disciplina.

El Colegio investigado se fundó en el año 2007. En sus inicios contaba con 252 estudiantes, distribuidos en 8 paralelos de octavos Año



UNIVERSIDAD DE CUENCA

de Educación General Básica. Actualmente oferta 3 especialidades en su bachillerato; físico-matemáticos, químico–biólogos y en ciencias sociales.

El uso de herramientas tecnológicas en esta institución es poco utilizable debido al desconocimiento de los docentes en programa inmerso con la tecnología en matemáticas, seguido a esto la escasa motivación por parte de los estudiantes en esta asignatura, la insuficiente destreza en el desarrollo lógico de graficaciones lo que implica un nivel bajo en rendimiento académico por las matemáticas, que podría ser superado si se consideraran aspectos como: una capacitación constante por parte del maestro, estudiante comprometido en el proceso de aprendizaje, innovación de nuevas estrategias y metodología para enseñar, un currículo adecuado al contexto, planificación en la cual se consideren los recursos, el tiempo y las capacidades individuales de los estudiantes inmerso en modelo pedagógico actualizado.

1.1.2. Contextualización

Es preocupación del Estado que en pleno siglo XXI las tecnología estén al alcance de todos y todas las instituciones públicas y que estas a su vez sean dominadas por docentes y estudiantes, más aún cuando las Tics están incidiendo en la enseñanza y sobre la innovación pedagógica en los centros escolares. El presente proyecto investigativo se centra en hacer uso del software Autograph para el desarrollo de relaciones y funciones. En 1748 el concepto de función saltó a la fama en el área de las matemáticas, esto se debió a Euler cuando publicó en su libro *introducción al análisis infinitesimal*, en que destaca en uno de sus varios conceptos de función así Martínez (2008), hace referencia: **“Una función de una cantidad variable es una expresión analítica compuesta de cualquier manera a partir de la cantidad variable y de números o cantidades constantes”**.(p. 52)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La enseñanza de las matemáticas parte del uso del material didáctico y concreto, porque permite que el mismo estudiante experimente el concepto desde la estimulación de sus sentidos, logrando llegar a interiorizar los conceptos que se quieren enseñar a partir de la manipulación de los objetos de su entorno. Fundamentado en este concepto es importante que en el desarrollo de las clases impartidas por el docente, sea práctica, interesante, e innovadora y es ahí donde se considera que las teorías alineadas a este modelo pedagógico como las de: Piaget, Ausubel, Jerome Bruner, Vigotsky entre otros, tienen una carga muy significativa en la construcción de un aprendizaje.

Piaget, expresa que los niños y niñas necesitan aprender a través de las experiencias concretas, en relación a su estadio cognitivo. La evolución hacia los estadios formales del pensamiento resulta de la modificación de estructuras mentales que se generan entre las interacciones con el mundo físico y social, de ahí la importancia de que el maestro haga uso de materiales y recursos adecuados para impartir sus clases.

Tomando en consideración estos principios, se considera que al utilizar el software educativo Autograph, facilita el aprendizaje del bloque de relaciones y funciones el mismo que permitirá además del desarrollo de destrezas en operaciones de lógica matemática, el manejo y utilidad de las TICs por parte de estudiantes y docentes.

Lo importante de esto es la visión que se puede dar al aprendizaje, basado en el modelo constructivista que permitirá involucrar al estudiante en sus diversas fases de la construcción de un conocimiento nuevo frente a otro que previamente conocía. El individuo que aprende matemáticas, desde un punto de vista constructivista, debe precisamente construir los conceptos a través de la interacción que tiene con los objetos y con los otros sujetos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.1.3. Formulación del Problema

Actualmente los estudiantes del colegio UPSE en su proceso de formación académica no utilizan las tics como herramientas necesarias para el aprendizaje de las matemáticas, en el periodo lectivo 2012- 2013 los estudiantes de décimo año en su registro de calificaciones específicamente en esta asignatura es menos a 6/10, el escaso desarrollo de la habilidad o la capacidad de relacionar, graficar, analizar, comprender conceptos, generar ideas, sacar conclusiones y solucionar ejercicios son algunas de las causas que permiten formular el problema: ¿La implementación de un software educativo Autograph en el bloque de Relaciones y Funciones en los estudiantes del décimo año de Educación General Básica permitirá mejorar el rendimiento académico?

1.1.4. Preguntas directrices

¿De qué manera un enfoque constructivista permitirá entender el proceso de aprendizaje más idóneo para el bloque de Relaciones y Funciones en los estudiantes del décimo año de Educación General Básica?

¿Permitirá fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes del décimo año de Educación General Básica, en el área de matemáticas, el uso de una guía metodológica con el software educativo Autograph?

¿Qué condiciones en el aprendizaje de los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica se deben considerar para la aplicación del software educativo de matemáticas, Autograph?

¿Qué factores sociales y/o ambientales influyen en el ritmo de aprendizaje en la aplicación del software educativo de matemáticas Autograph?



UNIVERSIDAD DE CUENCA

¿Qué habilidades, destrezas y actitudes permitirá desarrollar la utilización del software educativo de matemáticas Autograph?

¿Qué estrategias se debe considerar de acuerdo a los estilos de aprendizaje para desarrollar las destrezas con criterio de desempeño, en el bloque de Relaciones y Funciones?

1.1.5. Delimitación del objeto de investigación

DELIMITACIÓN TEMPORAL: La investigación se ejecuta durante el año lectivo 2012 – 2013.

DELIMITACIÓN POBLACIONAL: 240 estudiantes, 100 hombres, 140 mujeres.

DELIMITACIÓN ESPACIAL: Centro de Educación General Básica “UPSE”, cantón La Libertad, provincia de Santa Elena.

1.2. Justificación

La manera cómo el docente imparte los conocimientos, los recursos y materiales que utiliza y, el ambiente en el cual hace que se desarrolle el proceso educativo son factores categóricos para determinar la calidad educativa que oferta una institución.

Según Munch (2011), expresa: **“En la actualidad, la educación se ha convertido en el capital más valioso de la humanidad. A partir de 1980, el desarrollo acelerado de las tecnologías ha permitido el aceleramiento entre las diversas culturas de los países”**. (p.33).

En este sentido en el Ecuador se trabaja por cambios y adelantos que permitan alcanzar una educación integral, de calidad y calidez que



UNIVERSIDAD DE CUENCA

posibiliten el buen vivir y considerando los nuevos recursos que la tecnología ofrece al campo educativo. Para este mismo año Munch menciona que la escuela debe contar con espacios que creen un ambiente de aprendizaje como método de enseñanza, es decir, transformar los salones de clases tradicionales en comunidades de aprendizaje y de interpretación de la realidad con ayuda de la tecnología.

Como se puede ver, la educación ha sido y sigue siendo considerada el arma más destacada para lograr el progreso social. La escuela tiene en la tecnología el instrumento más efectivo para la innovación y el cambio. En este escenario resulta fundamental que los docentes se capaciten y actualicen en metodologías de enseñanza que hagan uso de estos recursos.

La UNESCO (2008) manifiesta que:

“Gracias a la utilización continua y eficaz de las TICs en procesos educativos, los estudiantes tienen la oportunidad de adquirir capacidades importantes en el uso de estas. El docente es la persona que desempeña el papel más sobresaliente en la tarea de ayudar a los estudiantes a adquirir esas capacidades. Además, es el responsable de diseñar tanto oportunidades de aprendizaje como el entorno propicio en el aula que facilite el uso de las TICs por parte de los estudiantes para aprender y comunicar. Por esto, es fundamental que todos los docentes estén preparados para ofrecer esas oportunidades a sus estudiantes”. (p. 1)

De acuerdo a esta cita el docente debe de estar capacitado para transmitir conocimientos mediante la utilización de las TICs, porque permiten la comprensión de los temas en las matemáticas con mayor facilidad.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En el artículo realizado por Hernández Stefany en el 2008 en La revista Universidad y Sociedad del conocimiento, titulado “El modelo constructivista con las nuevas tecnologías aplicado en el proceso de aprendizaje” menciona: que la tecnología siempre ha causado un gran impacto en la educación, la impresión de textos permitió la creación de libros como herramientas para el aprendizaje, y la sustitución de pizarras y tiza por lápiz y papel permitieron que se preservara nuestra escritura. Actualmente, los esquemas están cambiando, las nuevas tecnologías están causando repercusión en el método de aprendizaje de los estudiantes, lo cual debería provocar transformaciones en la metodología de enseñanza.

El constructivismo es una teoría que «propone que el ambiente de aprendizaje debe sostener múltiples perspectivas o interpretaciones de realidad, construcción de conocimiento, actividades basadas en experiencias ricas en contexto» (Jonassen, 1991). Esta teoría se centra en la construcción del conocimiento, no en su reproducción. Un componente importante del constructivismo es que la educación se enfoca en tareas auténticas. Estas tareas son las que tienen una relevancia y utilidad en el mundo real.

Los estudiantes tienen la oportunidad de ampliar su experiencia de aprendizaje al utilizar las nuevas tecnologías como herramientas para el aprendizaje constructivista. Este instrumento le ofrece opciones para lograr que el aula tradicional se convierta en un nuevo espacio, en donde tienen a su disposición actividades innovadoras de carácter colaborativo y con aspectos creativos que les permiten afianzar lo que aprenden al mismo tiempo que se divierten. Estas características dan como resultado que el propio alumno sea capaz de construir su conocimiento con el profesor como un guía y mentor, otorgándole la libertad necesaria para que explore el ambiente tecnológico.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En nuestro medio en los últimos años se ha desarrollado conciencia por el uso de la tecnología en las aulas de clase, tanto así que forma parte de los objetivos del Plan Decenal de Educación y de la mayoría de proyectos educativos gubernamentales.

En tiempos actuales la mayor parte de los centros educativos en nuestro país en especial los particulares como es el caso del colegio donde se realizó la encuesta (UPSE) cuenta con herramientas tecnológicas como: laboratorios de informática, internet, proyectores, etc. pero por desconocimiento en el uso, de los beneficios que brindan, o por el costumbrismo a los mismos recursos (pizarra, marcador, texto) estos valiosos medios no están siendo útiles a la hora de desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje y, a la vez, están dando paso al atraso educativo, tecnológico y social.

Los docentes deben capacitarse y estar conscientes de que la tecnología atrae a los estudiantes porque forma parte de su tiempo, de sus intereses más cercanos, y desarrolla la motivación, y saca de ese contexto monótono para hacer algo novedoso acorde a las demandas actuales. La utilización de una computadora con software permitirá mejorar el clima en el aula, y así los estudiantes podrán de forma cooperativa y autónoma mejorar sus conocimientos y; a esto es precisamente a donde apunta este proyecto, hacer del software matemático Autograph una herramienta didáctica en esta asignatura y beneficiará a maestros y estudiantes simplificar su labor a la vez que ampliar el conocimiento en cuanto a los temas de relaciones y funciones.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Elaborar una guía didáctica para el manejo de Relaciones y Funciones mediante el uso del software educativo Autograph, desde el modelo pedagógico constructivista.

1.3.2 Objetivo Específicos

- Realizar un trabajo investigativo en el colegio particular mixto “UPSE” del cantón La Libertad de la provincia de Santa Elena sobre el uso de las TICs en la enseñanza de las matemáticas y a partir de ello, tomar decisiones que permita la integración de estos recursos en la práctica educativa.
- Investigar los referentes teóricos sobre las matemáticas, el constructivismo, el aprendizaje significativo, el uso de las Tics y el software educativo Autograph como requisito básico para el análisis e interpretación de la información de campo.
- Acoplar los temas del Bloque Relaciones y Funciones al modelo constructivista desde el uso correcto del software educativo Autograph.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Investigaciones previas.

De acuerdo a revisiones de fuentes bibliográficas y artículos científicos que han permitido fundamentar este apartado. Para validar el objeto de investigación y sustentar el marco teórico de este trabajo, autores como Tedesco, De Guzmán, Jonassen, Hernández y Vigostky dan explicación a la importancia de las matemáticas como una ciencia real y necesaria en el aprendizaje del ser humano.

Es importante considerar que en la actualidad en el Colegio Particular Mixto “UPSE” no se ha llevado a cabo ningún tipo de indagación que permita conocer el nivel en el cual los docentes y estudiantes utilizan las TICs como recurso para impartir clases. Además, se recalca que en ningún colegio de la zona se ha realizado estudios que aporten con información sobre el tema (utilización de las TICs)

La adquisición e implementación de recursos tecnológicos en nuestro país en el campo educativo es tema de análisis de las políticas de Estado. A pesar de todos los esfuerzos que los gobiernos de turno han realizado y de la autogestión de la mayoría de los centros educativos por inducir a que su planta docente aplique la tecnología en el proceso de enseñanza todavía hay dificultades en el manejo de estos medios al momento de impartir el conocimiento.

En el centro educativo UPSE cuentan con herramientas tecnológicas y con espacios adecuados como para trabajar con software



UNIVERSIDAD DE CUENCA

educativos, pero falta las facilidades y la apertura necesaria en los laboratorios de informática para generar un proceso académico acorde con las nuevas exigencias educativas, por lo que, se evidencia un alto desconociendo esta área y por ende un deficiente manejo de estos programas tecnológicos educativos.

El Colegio Particular Mixto “UPSE” no está ajeno a esta realidad. La planta docente desconoce el proceso de integración de programas multimedia que les ayude a planificar, impartir, redireccionar, ampliar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde un nuevo modelo pedagógico adaptable a la realidad misma de su contexto. El área de matemáticas es la más crítica de todas, por la complejidad misma de la materia; pero también es una de las materias que mejor se adapta al momento de querer dictar los conocimientos haciendo uso del software educativo.

2.1.1. Planteamientos generales sobre la matemática

Según Jean Pierre Bourguignon (1994), en una conferencia titulada *“Los desafíos de las matemáticas en la sociedad actual”* señala que las matemáticas es una ciencia formal, que partiendo de axiomas y siguiendo el razonamiento lógico, estudia las propiedades y relaciones entre entes abstractos (números, figuras geométricas, símbolos). Las matemáticas se emplean para estudiar relaciones cuantitativas, estructuras, relaciones geométricas y las magnitudes variables.

Los matemáticos buscan patrones, formular nuevas conjeturas e intentan alcanzar la verdad matemática mediante rigurosas deducciones. Éstas les permiten establecer los axiomas y las definiciones apropiados para dicho fin, pero esta ciencia está ligada coyunturalmente a otras



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ciencias que la fundamentan, la sostienen y la amplían, como las que se mencionan a continuación.

Juan Carlos Tedesco: 2013, menciona; que desde el punto de vista conceptual, la Educación Matemática, en principio, pretende construir explicaciones teóricas, globales y coherentes que permitan entender el fenómeno educativo en lo general y que al mismo tiempo, ayuden a resolver satisfactoriamente situaciones problemáticas particulares. Para lograr esto debe adaptar y desarrollar métodos de estudio y de investigación, así como, encontrar formas propias de contrastar los resultados teóricos con la realidad que éstos pretenden modelar. La Educación Matemática no diferiría en este sentido, de otras actividades científicas ni en sus propósitos ni en sus métodos y tendería a parecerse más a las ciencias empíricas que a las disciplinas especulativas. (p.1)

De acuerdo a lo que expone Tedesco, es importante que el estudiante no conceptualice de forma mecanizada el desarrollo de un problema, sino más bien utilizar, diferentes puntos de análisis con la capacidad de poder experimentar, vivenciar sus saberes.

Periche (2009) en su artículo “Porqué hacemos difícil el aprendizaje de la matemática en los niños” menciona que las matemáticas, no es una materia, es una habilidad del cerebro humano y como todas las habilidades, depende más de la manera como la percibimos, que de las propias capacidades”.(p. 1)

Este autor considera que desde temprana edad se induce a los niños a tengan temor a esta asignatura, considerando esta cita las matemáticas en su desarrollo es una habilidad del cerebro humano, por lo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

que el docente mediante inferencia, podrá desarrollar de manera fácil y divertida nuevos esquemas mentales, apoyados con recursos didácticos.

Miguel de Guzmán (1993), en su escrito para la Organización de Estados Iberoamericanos, para la educación y la ciencia y la cultura manifiesta: que, la complejidad de las matemáticas y de la educación sugiere que los teóricos en estas, deban permanecer constantemente atentos y abiertos a los cambios profundos que en muchos aspectos la dinámica rápidamente mutante de la situación global venga exigiendo. La educación, como todo sistema complejo, presenta una fuerte resistencia al cambio. (p.1)

Las matemáticas al ser una ciencia con un nivel avanzado de complejidad necesitan que quienes la impartan sean personas preparadas a cabalidad en cada uno de los temas de estudio que propone esta asignatura. Pero en la mayoría de los casos se sigue llevando a la práctica el modelo tradicional, en el cual los discentes reproducen de manera automática lo que su maestro/a enseña, obstaculizando la posibilidad de aprender conforme a su realidad y necesidades particulares de cada contexto.

La enseñanza de las matemáticas requiere necesariamente que se haga referencia a lo más profundo de la persona, a la sociedad en evolución en la que esta persona se ha de integrar, a la cultura que en esta sociedad se desarrolla, a los medios concretos personales y materiales que en el momento se puede o se quiere disponer y a las finalidades que dicha educación intente. No se puede admitir que la enseñanza de las matemáticas siga siendo una asignatura aislada y poco relacionada con el alumno, es necesario que exista un aprendizaje significativo en donde los educandos comprendan la aplicación práctica



UNIVERSIDAD DE CUENCA

tienen en su vida cotidiana, en la relación con otras asignaturas y las ventajas que le brindarán en un futuro.

En el mismo artículo de Periche (2009), expresa que una de las tendencias más difundidas hoy en día consiste en hacer un mayor hincapié en la transmisión de los procesos de pensamiento propios de las matemáticas, más que en la mera transferencia de contenidos. Las matemáticas es, sobre todo, saber hacer, es una ciencia en la que el método claramente predomina sobre el contenido, por ello, se concede una gran importancia al estudio de los procesos mentales de resolución de problemas.

Como se puede ver el rol del docente es fundamental al momento de impartir un conocimiento generando los cuatro saberes: aprender hacer, saber ser, aprender a conocer y saber convivir. Los docentes pueden motivar a sus alumnos a desarrollar independencia y autonomía para resolver sus propios problemas, mediante el saber ser; esto se logra cuando se hace uso de técnicas y estrategias adecuadas. Ahora bien, para que el estudiante alcance dicho nivel de autonomía el maestro puede hacer uso de herramientas como las tecnológicas que utilizadas adecuadamente optimizarán el saber hacer.

Las nuevas tendencias educativas demandan de forma directa el uso de la tecnología, considerando de esta forma el saber conocer, el rol que ha de cumplir el maestro es fundamental. Finalmente el saber convivir lo experimentará cuando se desempeña activamente en la construcción de su propio proceso de aprendizaje, el construir un conocimiento para lo posterior donde el estudiante asuma competencias tales como: ser crítico, indagador, reflexivo, investigador y creativo es parte del nuevo constructivismo social.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En el caso de las matemáticas, está considerado por los estudiantes como una de las asignaturas de mayor dificultad, (así lo demuestran las estadísticas de los centros escolares todos los años de estudio), pero hay que tener claro que las matemáticas es una actividad antigua y polivalente. A lo largo de los siglos ha sido empleada con objetivos profundamente diversos. Esta ciencia que es intensamente dinámica y cambiante es necesaria que se le dé un valor especial en su proceso de enseñanza a temprana edad, la forma como se induce, los métodos, las técnicas y los instrumentos innovadores con los que se la imparta en los primeros años de estudios permitirá que el estudiante desee aprenderla, y no haga reacciones negativa solo con escucharla.

La matemática considerada como una ciencia cuyo dominio es saber hacer, induce al proceso del pensamiento lógico, habilidad que es considerada necesaria para la resolución de problemas en el aprendizaje de esta, donde el método predomina sobre el contenido. Por ello, se concede una gran importancia entre su relación común entre el saber hacer con esta ciencia.

2.1.2. Ciencias que se relacionan con el aprendizaje de las matemáticas

Milagros Elena Rodríguez, (2010): menciona que ciencias son un conjunto de conocimientos adquiridos por la humanidad, una necesidad del ser humano para su progreso y desarrollo, son un acto creativo del individuo. La gran mayoría de las ciencias están relacionadas con la ciencia del campo del lenguaje y las matemáticas. La ciencia matemática según esta investigadora ha aportado criticidad en todos los aspectos en los que se ha desarrollado el hombre y ha permitido el impulso de grandes teorías y aplicaciones.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Carnap (2006) categoriza las matemáticas como una ciencia formal y expresa:

- Ciencias formales: estudian las formas válidas de inferencia; en esta área se encuentran: la lógica y las matemáticas, que no tienen contenido concreto en oposición con el resto de las ciencias. Son las ciencias exactas por principio.

Sin embargo, el proceso académico enseñanza- aprendizaje se realiza, en ocasiones, con unos grados de abstracción que alejan la ciencia formal de la realidad de los estudiantes y de sus intereses. Considerando esto es menester que los profesionales que se dedican a impartir conocimientos matemáticos se formen y se capaciten de manera constante para facilitar su asimilación y comprensión en las aulas.

Es así como Uzuriaga, Vivian y Martínez (2006), afirman: “que, en el proceso de enseñanza-aprendizaje las matemáticas, debe ser vista como una ciencia esencial, bonita, prioritaria y clave en el desarrollo social, económico y político del país y podría permitir la formación de nuevos cerebros matemáticos que aporten a encontrar respuestas y soluciones a tantos problemas que presenta el mundo actual”. (p.269)

El proceso de enseñanza-aprendizaje no es algo que permanezca inmutable, todo lo contrario, es un asunto que está sujeto a cambios constantes, es por esta razón que según las necesidades y demandas sociales cada vez aparecen nuevas formas de abordar este asunto.

Los modelos pedagógicos son considerados instrumentos de investigación de carácter teórico creado para reproducir idealmente el proceso enseñanza dependiendo de las necesidades que demande el mundo actual. Los modelos pedagógicos que han dado mejores



UNIVERSIDAD DE CUENCA

resultados en los últimos tiempos son aquellos que se centran en desarrollar las capacidades del estudiante.

2.2. El modelo constructivista y el aprendizaje significativo.

Para Jonassen (2000) expresa: “La concepción constructivista del aprendizaje establece que el conocimiento es elaborado individual y socialmente por los alumnos, basado en las interpretaciones de sus experiencias en el mundo. Puesto que el conocimiento puede transmitirse, la enseñanza debería consistir en experiencias que facilita la elaboración del conocimiento” (p.226)

La construcción del conocimiento para Jonassen radica en la experiencia que el estudiante vive en el proceso del aprendizaje y de cómo este influye en el juicio que este tiene, y la relación que le da con lo posterior. Esta prevalencia de los procesos activos implicará una actitud de lo aprendido y lo significativo para el estudiante.

La Teoría del Aprendizaje Significativo aborda todos y cada uno de los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención del contenido que la institución educativa ofrece al alumnado, de modo que adquiera significado para el mismo. De acuerdo al aprendizaje significativo, Ausubel (1976), expone:

“Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno y estos se logra cuando el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los anteriormente adquiridos; pero también es necesario que el alumno se interese por aprender lo que se le está mostrando” (p. 35).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La predisposición por querer ser parte de este conocimiento genera el saber hacer, necesario para que se integre en el proceso del aprendizaje motivado para no temer a esta ciencia y que le permita asimilar con mejor profundidad y comprensión en el aprendizaje de la matemática.

2.2.1. Origen del constructivismo - Aprendizaje Significativo

Díaz Barriga & Hernández (1999) en su artículo “Estrategias docentes para un aprendizaje significativo” mencionan que el constructivismo se desarrolló en las décadas de los setenta y ochenta. En esta época se realizaron investigaciones sobre estructuras y procesos cognitivos que impulsaron la creación del enfoque cognitivo.

De acuerdo a Aguilar 1982; Hernández 1991:

“Este enfoque se basa principalmente en las teorías de la información, la psicolingüística, la simulación por computadora, y la inteligencia artificial. Estas teorías condujeron a nuevas conceptualizaciones acerca de la representación y naturaleza del conocimiento y de fenómenos como la memoria, la solución de problemas, el significado, la comprensión y producción del lenguaje” (p.1).

La utilidad de la TICs en el aprendizaje de acuerdo a los autores consideran que mediante la utilidad de estas los estudiantes optimicen su constructo de conocimiento en diferentes áreas y mejoren sus estilos de aprendizaje, el uso de las tecnologías logran que exista un cambio en las modalidades de enseñanza.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En la década de los setenta se plantearon dos líneas principales de investigación sobre el aprendizaje significativo y estas son:

Aproximación impuesta: Mayer, (1984); Shuell, (1988); West, Farmer & Wolff, (1991) citados por Díaz Barriga & Hernández (1999) menciona que este proceso consiste en realizar modificaciones en el contenido del material de aprendizaje, las mismas que son planteadas por el docente y se constituyen estrategias de enseñanza. “De este modo, podríamos definir a las estrategias de enseñanza como los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos”

Aproximación inducida: Levin, (1971) & Shuell, (1988) citado por Díaz Barriga & Hernández (1999) exponen que esta fase comprende una serie de "ayudas" y ocurre cuando se entrenan a los aprendices para que puedan aprender con éxito de manera autónoma a través del manejo de procedimientos adecuados. En este proceso el estudiante es quién decide cuándo y por qué aplicarlos dichos procedimientos y los utiliza al momento de aprender, recordar usar y aplicar la información.

2.2.2. Definición del Constructivismo y Aprendizaje Significativo.

El ser humano tiene la disposición a aprender (por lo general) aquello que le interesa, aquello a lo que le encuentra sentido o lógica, por lo tanto, como menciona León (s/f) el único aprendizaje que es valioso es el aprendizaje significativo, es decir, aquel que le aporta a solucionar problemas de su vida, el que no es mecánico sino que necesita del razonamiento lógico de la persona.

Ruth Aguilar Padilla (2010), menciona que el constructivismo es el modelo que mantiene los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del



UNIVERSIDAD DE CUENCA

comportamiento humano, Permite que las personas no sean un mero producto del ambiente, ni un simple resultado de sus disposiciones internas; sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de estos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que la persona ya posee (conocimientos previos), o sea con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea. (p.1).

Con la utilización de las TICs, permite que el estudiante relacione su esquema anterior con su nuevo enfoque y vaya construyendo su aprendizaje significativo.

Liset Santoyo (s/f) menciona que el aprendizaje significativo es aquel proceso mediante el cual, el individuo realiza una metacognición: 'aprende a aprender', a partir de sus conocimientos previos y de los adquiridos recientemente logra una integración y aprende mejor.

El aprendizaje significativo implicará para el estudiante sentirse seguro y comprometido en la adquisición de nuevos conocimientos, si a esto se relaciona con las matemáticas el alumno autorregulará su aprendizaje y va planificando sus estrategias que le ayuden a transferir nuevas situaciones.

Cisneros (s/f) mociona que “el aprendizaje significativo es el resultado de la interacción entre los conocimientos previos de un sujeto y los saberes por adquirir, siempre y cuando haya: necesidad, interés, ganas, disposición por parte del sujeto cognoscente. De no existir una correspondencia entre el nuevo conocimiento y las bases con las que cuenta el individuo, no se puede hablar de un aprendizaje significativo”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Para Cisneros, la motivación y predisposición que tenga el estudiante es fundamental para la aprehensión de un nuevo conocimiento pero mucho más relevante es que sea consciente de lo que sabe y de la manera de cómo se va a desenvolver frente a las nuevas experiencias.

Ausubel (1983), señala que “el aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con las experiencias previas del estudiante, es decir con ideas que rodean su mundo. “Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición”.(p.18)

Al analizar las diferentes definiciones del aprendizaje significativo es vital considerar la importancia que tiene la práctica de este modelo en las aulas de clase, si lo que se busca es generar conocimiento a largo plazo. Como se puede ver el aprendizaje significativo permite al discente aprender a aprender desde su realidad, estimular sus conocimientos previos (lo que ya conoce) y concatenarlos con saberes nuevos y la vez aplicarlos con facilidad.

El aprendizaje significativo obliga al docente y educando a crear estrategias adecuadas que brindan la posibilidad de motivarse y participar con el fin de aprender y almacenar el conocimiento luego de encontrarlo importante en su vida diaria. En este proceso de aprendizaje cambia el rol del maestro como del estudiante. El maestro se convierte en un mediador para alcanzar el conocimiento mientras que el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.2.3. Bases históricas del aprendizaje significativo.

Por calidad del aprendizaje entendemos aquella que se deriva de un aprendizaje significativo vinculado a la teoría socio-constructivista de la enseñanza y el aprendizaje (Coll, 2005; Fernández March, 2002) según la cual el ser humano aprende siempre que construya significado. Este significado no es algo que se pueda imponer mediante la enseñanza directa, sino que es algo que se construye mediante las actividades de aprendizaje que los alumnos realizan y llegan a regular (Pozo y Monereo, 2000). Basado en esta expresión el estudiante va construyendo significativamente su aprendizaje de manera única proceso indispensable para la calidad, este motivo o intención conduce al estudiante a enfrentarse con el conocimiento, autorregulando la función académica y desarrollando la capacidad para aprender.

La construcción de un conocimiento significativo no es tarea fácil, requiere de estrategias que permitan al educando como educador asociar al tipo de aprendizaje que requieran estos.

Las estrategias de aprendizaje, de carácter multidimensional (cognitivo, metacognitivo, motivacional, de gestión de recursos, de control y gestión del esfuerzo, etc.) se adquieren a través de la mediación de las personas conocedoras de esas estrategias en contextos interactivos (Monereo, 2003). Una vez adquiridas estas estrategias, dada su naturaleza flexible y su posibilidad de transferencia, la persona puede decidir cómo y dónde deben ser aplicadas (Monereo, 1997, 2000). (p.4)

Por lo que es necesario que existan estructuras bien establecidas para que el aprendiz maneje adecuadamente estas estrategias, tenga la seguridad y la amplitud para utilizarlas, por lo que la metacognición juega un papel fundamental en este proceso.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.2.4. Modelo Cognitivo

Germina luego del modelo conductivo, se basa en la escuela de Gestalt y las aportaciones de Jean Piaget. En este modelo se considera el aprendizaje como un proceso cualitativo y se rige por procesos de reestructuración (citado por Jaen López, 2010), en su escrito “Procesos y factores del aprendizaje e implicaciones educativas.

La base de esta teoría se centra en la inteligencia que es la que procesa y estructura la información; y se basa en el modelo constructivista además, de la teoría del aprendizaje significativo. A continuación se presenta las aportaciones significativas de esta teoría la misma que puede estudiarse desde dos puntos de vista:(p.4)

a) Procesos de reestructuración: Aportación de la Gestalt

Según Köhler y Lewin investigadores alemanes de la Gestalt se concentran en el estudio de procesos mentales y luego de analizarlos destacan que el aprendizaje no es de naturaleza acumulativa ni cuantitativa de acuerdo a sus investigaciones demuestran la superioridad del aprendizaje por comprensión y reestructuración sobre el aprendizaje memorístico o asociativo (citado por López, 2010).

Estos investigadores destacan que al comprender de forma cognitiva se puede llegar a constituir en la mente una nueva estructura con la información que le llega al individuo que aprende siempre y cuando se desestructura la anterior. Según Ausubel, (1983); en la práctica el alumno puede aprender de las dos formas dependiendo de si dispone o no de conceptos relevantes para integrarlos o no a la nueva información.

La aportación fundamental de la teoría de la **Gestalt** en el modelo cognitivo es la diferenciación entre el aprendizaje memorístico y el comprensivo a continuación se describe los tipos de aprendizajes:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- **Aprendizaje receptivo memorístico:** de acuerdo a (Ausubel 1983) éste proceso ocurre cuando el alumno ante una nueva información no logra establecer ninguna conexión con los conceptos que ya tiene en su estructura mental. Este tipo de aprendizaje es necesario en algunos casos, por ejemplo en la fase inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, cuando no existen conceptos relevantes con los cuales pueda relacionarlos. Es tipo de aprendizaje adquiere importancia en las asignaturas como la Física o la Matemática debido a que estas áreas presentan resolución de problemas en base a fórmulas que son necesarias de conocerlas de memoria. Esta información es incorporada en la estructura mental del alumno de forma arbitraria.

- **Aprendizaje receptivo significativo:** Ausubel (1983) plantea que este tipo a aprendizaje ocurre cuando el alumno relaciona la nueva información con los conocimientos previos que posee y los adapta al contexto, y estos adquieren un sentido especial en un determinado momento de la vida del individuo. En la asignatura de matemática este tipo de aprendizaje es constante, porque influye directamente en todas las actividades que el ser humano realiza a lo largo de su vida.

b) Procesos de equilibrio y asimilación: Aportación de Jean Piaget

Jean Piaget y sus colaboradores, han realizado aportaciones muy trascendentales dentro de la Psicopedagogía debido a que sus investigaciones se basan en el desarrollo cognitivo y procesos del aprendizaje. De acuerdo a este enfoque este se suscita como la búsqueda de un equilibrio entre el sujeto y su entorno a través de interacción permanente en la que operan (situaciones diversas) procesos de conflicto, de acomodación y de asimilación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La teoría de Piaget se sostiene en el desarrollo cognoscitivo que se da de acuerdo a una serie de etapas y en cada una de ellas surge una nueva manera de pensar en el mundo y de responder frente a su evolución, y se caracteriza por el tipo de estrategias mentales que el individuo pone en juego al momento de aprender o de razonar. Para ello se debe considerar los procesos de equilibrio y acomodación que están directamente relacionados con la restructuración del conocimiento que ocurre durante el aprendizaje.

El proceso de equilibrio se concreta cuando el individuo que aprende, capta la información suficiente y le da significado, es decir, es una búsqueda constante para balancear no solo el mundo del individuo y el mundo exterior; sino también las mismas estructuras cognoscitivas del sujeto. La necesidad de encontrar el equilibrio conduce a que el niño pase de la asimilación (modo de enfrentar a un estímulo del entorno) a la acomodación (modificación de la organización cognitiva actual en respuesta de las demandas del medio).

Mediante la asimilación el niño moldea la nueva información y la encaja en sus esquemas mentales, lo que permite que modifique y transforme la información para incorporarla a la que ya existe cuando es compatible con lo que ya se conoce se alcanza un estado de equilibrio (la información encajan perfectamente entre sí). La acomodación sucede cuando la información se incorporarlos esquemas mentales y es necesario cambiar la forma de pensar o hacer algo para adaptar la nueva información.

Si la nueva información no está en sintonía con los saberes previos se debe a que, el niño no cuenta aún con una estructura mental que le permita interpretar esta información de manera coherente. De acuerdo con Piaget (citado por Pozo: 1989), los procesos de asimilación y de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

acomodación están estrechamente correlacionados y explican los cambios del conocimiento a lo largo de la vida.

Luego de estas etapas el individuo por estar en constante aprendizaje permite que las estructuras mentales siempre estén en evolución, dando paso a la asimilación que es la tendencia a crear sistemas que integren los conocimientos que tiene una persona acerca del ambiente y su desarrollo. El discente avanza de estructuras organizacionales sencillas hasta las más complejas en cuanto a lo que está aprendiendo. Esta nueva estructuración le permite al sujeto interpretar y aprender la información que viene del medio.

2.2.5. Tipos de Aprendizaje Significativo.

Según David Ausubel, se pueden diferenciar algunos aprendizajes que se originan de acuerdo al contexto y la situación del aprendiz. Los conocimientos previos que posee el alumno consisten en la representación que posee un sujeto en un determinado momento de su historia. En estos esquemas incluyen varios tipos de conocimiento sobre la realidad como son: los hechos, sucesos, experiencias, anécdotas personales, actitudes, normas, etc. El educando necesita construir su propio conocimiento individual que sea de él para él. Por este motivo Ausubel diferencia tres tipos fundamentales de aprendizaje significativo (Ausubel citado por Aceituno, 1998), estos son:

- **Aprendizaje de representaciones:** Es un tipo básico de aprendizaje significativo, aquí se asignan significados a diversos símbolos (palabras) y estos se identifican con sus respectivos referentes (objetos, eventos, conceptos). Este proceso ocurre cuando el niño aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él. Sin embargo no los identifica como categorías. Por ejemplo, el



UNIVERSIDAD DE CUENCA

niño aprende la palabra “dos” esta palabra solo adquiere significado cuando necesita realizar una petición que involucre dos seres y/o elementos.

- **Aprendizaje de conceptos:** En este aprendizaje los conceptos representan regularidades de eventos u objetos, y son representados por símbolos particulares. Este proceso ocurre cuando el niño en edad preescolar se somete a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos. Por ejemplo el niño, a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra "dos" puede usarse también por otras personas refiriéndose a operaciones más abstractas. También puede darse cuando, en la edad escolar, los alumnos se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos tales como "suma", "resta", "multiplicación", "división", etc.

- **Aprendizaje de proposiciones:** La tarea fundamental de este proceso es aprender lo que significan las ideas expresadas en una proposición, las cuales constituyen un concepto y permiten conocer el significado de ello como un todo; y no únicamente lo que representan las palabras aisladas. Es muy importante el uso del aprendizaje de proposiciones en el área de matemáticas debido a que ayuda a desarrollar en el discente mayor grado de asimilación ya que permite que siempre relacione conceptos previos con los nuevos para incorporarlos a su estructura cognitiva. Así, un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos. Esta asimilación se da en los siguientes pasos:

- **Por diferenciación progresiva:** Sucede cuando el nuevo concepto se subordina a conceptos más inclusores que el alumno ya conocía. Por ejemplo, el alumno conoce el concepto de triángulo y al



UNIVERSIDAD DE CUENCA

conocer su clasificación puede afirmar: "Los triángulos pueden ser isósceles, equiláteros o escalenos".

- **Por reconciliación integradora:** Este se propicia cuando el nuevo conocimiento es de mayor grado de inclusión que los conocimientos que el alumno ya conocía. Por ejemplo, el alumno conoce los perros, los gatos, las ballenas, los conejos y al conocer el concepto de "mamífero" puede afirmar: "Los perros, los gatos, las ballenas y los conejos son mamíferos".

- **Por combinación:** Este proceso ocurre cuando los dos conocimientos tanto el nuevo y el que ya conocía tienen la misma jerarquía. Por ejemplo, el alumno conoce los conceptos de rombo y cuadrado y es capaz de identificar que: "El rombo tiene cuatro lados, como el cuadrado".

2.2.6. Fases del Aprendizaje Significativo

Desde el punto de vista de Ausubel (1983) para poner en práctica el aprendizaje significativo en el aula tanto maestros como alumnos deben avanzar de acuerdo a una serie de fases las mismas que se mencionan a continuación:

- **Fase inicial de aprendizaje:** Según este mismo autor la fase inicial se propicia de acuerdo a los siguientes mecanismos: el estudiante asimila la información de manera gradual y va construyendo poco a poco un panorama integral del material que va aprender, el aprendiz usa su conocimiento esquemático; establece analogías con otros dominios que conoce mejor y para representar este nuevo dominio, construye reposiciones basadas en experiencias previas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- **Fase intermedia de aprendizaje:** Ausubel (1983) menciona que en esta fase el aprendiz encuentra relaciones y similitudes entre las partes aisladas y llega a configurar esquemas y mapas cognitivos acerca del material en forma progresiva. Sin embargo, el alumno aún no aprende en forma automática o autónoma. El conocimiento es más abstracto, es decir, menos dependiente del contexto donde originalmente fue adquirido, para ello es necesario el empleo de estrategias tales como: mapas conceptuales y redes semánticas para realizar conductualmente el proceso de aprendizaje.

- **Fase terminal del aprendizaje:** En esta fase Ausubel (1983) menciona que los conocimientos llegan a estar más integrados y funcionan con mayor autonomía con respecto a la fase anterior. En esta última etapa se da mayor énfasis a la ejecución para la realización de tareas, tales como: solución de problemas, respuestas a preguntas, etc. El aprendizaje que ocurre durante esta fase consiste en acumular información a los esquemas que ya existen e interrelacionarlos con esquemas de alto nivel, para ello el aprendizaje debe ser continuo.

2.2.7. Requisitos para propiciar el aprendizaje significativo.

La teoría del aprendizaje significativo tiene como elemento central de la enseñanza el proceso de construcción de significados, basada en los procesos internos de la persona. Ausubel (1983) indica que para promover la asimilación de nuevos conocimientos en un contexto se requiere el uso de “organizadores previos”. Es decir, la exposición organizada de contenidos que inviten a una propicia comprensión citado por Albuquerque Calderón (2007) en su blog “La teoría del aprendizaje significativo y su impacto en las transformaciones de la gestión pedagógica”, señala:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Al poner en práctica actividades de aprendizaje significativo se requiere una serie de condiciones para que se lleve a cabo de manera adecuada, de acuerdo con este principio el aprendizaje significativo no es un proceso sencillo que puede darse de manera espontánea, sino que requiere de diversos requisitos los mismos que se cifran en la teoría de David Ausubel, entre ellos se mencionan los siguientes:

- **Significatividad lógica:** Plantea que este proceso se da cuando el contenido es potencialmente significativo para el individuo que aprende; para ello sus elementos deben estar relacionados y estructurados entre sí, es decir, sustancialmente relacionable con las ideas y representaciones correspondientes que se encuentran disponibles en la estructura cognitiva del alumno. Mientras mayor sea el grado de organización, claridad y estabilidad del nuevo conocimiento será más fácil que este se armonice de manera satisfactoria, y fácilmente se acoplará a la estructura cognitiva del alumno.

- **Significatividad psicológica:** Este mismo autor destaca que cuando el material es potencialmente significativo permite establecer relaciones entre los conocimientos previos y los nuevos, por lo tanto, el alumno debe contener ideas o conceptos inclusores (con capacidad de incluir a otros de significados más concretos.) Si el individuo que aprende desarrolla este tipo de concepto podrá entender la nueva información y le dará sentido permitiendo el alcance de un nuevo nivel, la asimilación la cual permite el desarrollo de estructuras cada vez más complejas para el ser humano.

- **Motivación:** Se menciona que para generar aprendizaje significativo no se requiere únicamente de contenidos significativos como único requisito, también es fundamental que el individuo que aprende tenga la disposición y la actitud favorable al momento de aprender. El



UNIVERSIDAD DE CUENCA

docente debe identificar el estado de los alumnos y su entorno con la finalidad de crear un clima favorable en el aula, para conectar lo que está aprendiendo con lo que ya conoce el alumno y de esta manera modificar los esquemas de su conocimiento para propiciar efectivamente el éxito, continuidad y trascendencia del aprendizaje en el discente.

2.2.8. Aprendizaje Significativo: Rol del docente y del estudiante.

Al introducir la teoría del aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se presenta un desafío tanto para el docente como para el discente.

En el aprendizaje significativo y rol del docente para poder orientar su actuación en el aula este debe considerar, que su gestión pedagógica, está encaminada a ser más flexible, adecuarse a los estudiantes tanto en el plano cognitivo como el socio-afectivo, tomando en cuenta su contexto histórico, geográfico y cultural en el que se desarrolla el proceso de aprendizaje.

Para llevar con éxito el proceso de aprendizaje significativo es vital que el docente aplique una evaluación inicial o diagnóstica. Luego de analizar los resultados el docente debe presentar el material que permita la adquisición de conocimientos potencialmente significativos, lo que desencadena en una actitud favorable por parte del alumno; de esta manera se conseguirá relacionar los conocimientos previos con los nuevos. Esta técnica permite prever de forma orientada, participativa y consensuada, aprendizajes que favorezcan a la autoformación del discente, además impulsan el desarrollo y capacidad de emprender, investigar y colaborar de manera efectiva en las aulas de clase.

El aprendizaje significativo permite que el docente sea dinamizador en el proceso educativo, permite que los estudiante



UNIVERSIDAD DE CUENCA

desarrollo en nuevos esquemas mentales en base a los ya obtenidos anteriormente. Pero es importante considerar las destrezas que tienen como el nivel de desempeño, respetando los ritmos individuales de aprendizaje.

La importancia de lo expuesto se dará cuando el estudiante se sienta predispuesto para inducirse al estudio de las diferentes áreas y en este caso de las matemáticas y mantenga una actitud activa en el descubrimiento en nuevas formas por aprender, conservando una postura creativa y de expectativa en la asimilación de conocimientos.

El desempeño del estudiante durante el último decenio es generar nuevas formas de pensar y de aprender utilizando las diversas tecnologías, debido al auge que estas tienen junto a las de la comunicación.

El papel que juega el estudiante en el autoaprendizaje es el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales el discente asimila información, hecho, conceptos, procedimientos y valores, estos aspectos importantes van a generar la autonomía y predisposición por el arte de aprender para el aprendizaje.

Además los roles que deben generar en el aprender va desde los estilo y formar así como los discutidos hábitos de estudios que este debe tener en el momento de considerar la adquisición de nuevos conocimientos, el adiestramiento y reproducción de datos informativos transmitidos por un profesor, por lo que la función del discente será estar en interrelación con ese nuevo conocimiento, a medida que este genera nuevas competencia fortalecerá la confianza y la capacidad para efectuar distintas operaciones lógicas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Mediante el enfoque constructivista no podemos ver al estudiante como pasivo y que este debe ser influido por el docente, muy al contrario es un reto para el estudiante como para el docente armar nuevos esquemas mentales y generar un aprendizaje significativo.

2.3. EL APRENDIZAJE DIGITAL Y LAS TEORÍAS CONSTRUCTIVISTAS

2.3.1. La tecnología en la Educación.

En los últimos años, la tecnología ha cambiado y reorganizado las formas de vivir, de comunicarse y de aprender del ser humano. La misma es producto de los avances y descubrimientos tecnológicos y lo ha introducido a un mundo cambiante, resultado de la globalización de la comunicación, ha derribado fronteras y, cambiado el estilo de vida de las personas en cualquier lugar del planeta. Este alarmante uso de la tecnología es un producto tecnológico social que repercute directamente en las aulas de clase.

Como señala Castell y otros (1986): "Un nuevo espectro recorre el mundo: las nuevas tecnologías. A su conjuro ambivalente se concitan los temores y se alumbran las esperanzas de nuestras sociedades en crisis. Se debate su contenido específico y se desconocen en buena medida sus efectos precisos, pero apenas nadie pone en duda su importancia histórica y el cambio cualitativo que introducen en nuestro modo de producir, de gestionar, de consumir y de morir". (p.13)

La tecnología ha cambiado la manera en la cual se desarrolla en la actualidad el ser humano y con ello también las formas de abordar el proceso de enseñanza aprendizaje. Las necesidades de aprendizaje y las teorías que describen los principios y los procesos, deben reflejar los



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ambientes sociales subyacentes. En la formación de los estudiantes también es necesario considerar los aspectos sociales, culturales y curriculares así como el nivel de actualización con el que cuenta la institución como métodos y estrategias informáticas que son parte para mejorar el nivel de calidad en la educación.

2.3.2. El Constructivismo Digital

Juan Carlos Tedesco, (2013) en su artículo *TIC, educación y constructivismo*, señala que uno de los principales debates sobre las tecnologías de la información en la educación, se refiere al modelo pedagógico en el cual ellas se insertan. El constructivismo aparece, en este sentido como el enfoque teórico que inspira gran parte de las innovaciones más prometedoras desde el punto de vista de la renovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en las escuelas. (p.1)

El constructivismo digital como ha llegado a denominarse busca convertirse en un futuro no muy lejano en un modelo de aprendizaje basado en el uso de herramientas multimedia. Las aulas de clase según este modelo deben adecuarse a la tecnología en forma interactiva y, el profesor debe ser facilitador y un potencializador de sus estudiantes para lograr los objetivos educacionales.

Cortijo (2006), señala que “La dinámica que se ha logrado con el mundo de la información ha sido posible al desarrollo de las llamadas TICs: (Tecnologías de la información y la comunicación) que se generan a partir de la integración de las potencialidades que aportan la electrónica, la televisión, el video, las computadoras personales, los entornos de telecomunicaciones digitalizados; a través de los satélites, la fotografía digitalizada y otras técnicas que se integran al desarrollo de herramientas informáticas que permitan elaborar productos interactivos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

en CD-ROM para multimedia y “transitar” por la superautopista de la información: INTERNET se refiere a un sistema mediático que genera un entorno virtual de comunicación interactiva a partir de estructuras complejas de información que integran textos escritos, gráficos, imágenes y sonidos, donde se participa de forma individual o grupal, tanto en tiempo real o diferido”. (p. 2)

La importancia de esta teorías concede por una parte al docente el de ser un mediador en el desarrollo de estructuras mentales en el estudiante, para que éste sea capaz de construir aprendizajes cada vez más complejos autogestionando su saber e infiriendo en nuevos aprendizaje.

Pero ¿Qué es lo que se desea alcanzar aplicando este modelo?

1. Que los jóvenes puedan participar en actividades que no entienden completamente y que eran incapaces de realizar individualmente.
2. Que desarrollen interés en participar en actividad con respecto a la tarea lo que constituye al aprendizaje.
3. Que en las zona de desarrollo próximo (ZDP) reales entre el docente y el estudiante genere fuerza y dinamismo en el aprendizaje, demostrando confianza y seguridad en lo que hace y piensa.
4. Que las situaciones nuevas como anteriores en el aprendizaje se proyecten en los estudiantes de manera real y organizada.
5. Que a medida que se construya el nuevo conocimiento el interés por el contenido aumente.
6. Lograr que el estudiante se esfuerce en el proceso y mejore su nivel e interés por aprender esta asignatura.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cortijo (2006), menciona que se debe considerar al aprendizaje digital como un requerimiento de los centros educativos, donde el profesor cuente con una pizarra electrónica y donde los estudiantes se involucren, sin embargo, el punto fundamental de este modelo se centra en el proceso y metodología de la construcción del conocimiento, lo que se denomina base procedimental de requerimiento, que apunta a las competencias que tenga el profesor en las herramientas y procedimientos informáticos de enseñanza y, los estudiantes en el manejo y competencias de las herramientas informáticas adecuadas para su proceso educativo. Por lo tanto, el constructivismo sugiere que los aprendices creen conocimiento mientras tratan de comprender de sus propias experiencias. (p. 2)

De acuerdo a lo anterior podemos afirmar que al constructivismo digital le espera un largo recorrido para llegar al ideal del proceso educativo del mañana, sin embargo, como todos los grandes cambios significativos, llevar a cabo este proceso es transitar por el cambio, que en el caso de las tecnologías, será permanente y dinámica debido a la evolución alarmante que nos presenta la tecnología.

El constructivismo busca en el (buen sentido) minimizar el rol del maestro y elevar el desempeño del estudiante. Desde el uso de lo digital que centra su atención en la tecnología para enseñar a aprender. Hidalgo (2010), cifra tres contextos que se deben considerar para la aplicación de las TICs en las aulas de clases y la praxis del constructivismo por parte de los estudiantes. (p. 23).

- En el contexto de la unidad educativa: todos los actores de la comunidad educativa deben estar dispuestos a crear condiciones adecuadas para el desenvolvimiento de metodologías de trabajo basadas en el uso de la tecnología.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- **En el contexto del profesor:** el maestro en esta nueva forma de enseñanza deberá ser un agente y potencializador de la nueva metodología que lo lleva a restaurar significativamente su metodología de enseñanza. El docente tendrá que mantenerse en constante capacitación digital y compartir lo aprendido con sus estudiantes.
- **En el contexto de los estudiantes:** El momento que los estudiantes comiencen a trabajar con esta nueva metodología de aprendizaje se producirá un efecto de proceso potente y permanente en el desarrollo de su propio aprendizaje. El estudiante tiene en sus manos la construcción de su propio conocimiento pero en esta ocasión con la ayuda de herramientas tecnológicas.

2.3.3. Fases del constructivismo digital

Para implementar el uso de la tecnología en los centros educativos como un recurso en el proceso de enseñanza-aprendizaje Hidalgo (2010), propone trabajar en tres fases, las mismas que se mencionan a continuación. (p. 23).

- **Primera fase:** en esta fase se debe enseñar o nivelar competencias informáticas en los maestros y estos a su vez tienen que enseñar lo aprendido a sus estudiantes en el área que sea necesaria.
- **Segunda fase:** en esta fase se debe introducir a los estudiantes en un proceso relacional donde se compatibilice y se relacione el internet y programas de estudio digital con el proceso de aprendizaje. En esta fase el docente desempeña el rol más



UNIVERSIDAD DE CUENCA

importante ya que se convierte en un motivador, mediador y seductor de las nuevas propuestas para aprender.

- **Tercera fase:** Esta es la fase final en la cual se debe llevar a la práctica las competencias aprendidas por los discentes al aula, de esta manera se interrelaciona lo aprendido con lo que el maestro propone para que los estudiantes lo desarrollen haciendo uso de sus conocimientos previos.

La literatura sobre el modelo constructivista es amplia. Las aproximaciones teóricas consideran que el conocimiento o construcción de conceptos se logran a través de la acción del individuo. En el caso específico del aprendizaje de las matemáticas la acción se lleva a cabo sobre los “objetos matemáticos” Vigotsky en uno de sus mejores aportes nos habla de la zona de desarrollo próximo (ZDP). El concepto de la ZDP se basa en la relación entre habilidades actuales del niño y su potencial.

En un primer nivel, el desempeño actual del niño, consiste en trabajar y resolver tareas o problemas sin la ayuda de otro, con el nombre de nivel de desarrollo real. Es este nivel básico lo que comúnmente se evalúa en las escuelas. El nivel de desarrollo potencial es el nivel de competencia que un niño puede alcanzar cuando es guiado y apoyado por otra persona. La diferencia o brecha entre esos dos niveles de competencia es lo que se llama ZDP.

La idea de que un adulto significativo (o un par, como un compañero de clase) medie entre la tarea y el niño es lo que se llama andamiaje. Este último concepto ha sido bastante desarrollado por Jerome Bruner y ha sido fundamental para la elaboración de su concepto de andamiaje en su modelo instruccional.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Correa (2006), indica:

“La zona de desarrollo próximo define las funciones que no han madurado todavía pero que está en proceso de maduración, esto quiere decir que la enseñanza solo es eficaz cuando se sitúa dentro de esta zona de desarrollo. Aquí la acción del profesor es de especial incidencia por eso con esta teoría concede al docente un papel fundamental al considerarle facilitador del desarrollo de las estructuras mentales en el alumno para que pueda y sea capaz de construir aprendizajes más complejos (p.31).

El aporte que da esta teoría sin duda alguna que permitirá en el desarrollo humano se tome en consideración lo social e integrador para un buen aprendizaje a medida que el estudiante domine la parte informática elevará su potencial y este a su vez en la parte cognitiva en la resolución de problemas, el estudiante considerándose igual o capaz que otro estudiante en la resolución de ejercicios difíciles, el docente guiará mediante prácticas constantes, ajustándose el estudiante a un nivel de superación y de competencia.

El soporte que le dé el docente al grupo de jóvenes será vital para fomentar interacciones entre ellos, sin duda alguna la experiencia en el aprendizaje será muy significativo y más aún cuando pueda dominar con gran destreza un programa de software educativo utilizando Autograph en bloque de operaciones de relaciones y funciones.

2.4. EL CONSTRUCTIVISMO EN EL AULA DE CLASE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Existen distintos tipos de clases de matemáticas, cada una cuenta con su propia dinámica. En las clases del modelo tradicional los conceptos y el conocimiento son inducidos en muchos casos por el



UNIVERSIDAD DE CUENCA

docente y los alumnos tienen un papel de receptores de la información; y en las que se aplica el constructivismo el saber se construye en el transcurso de la propia actividad matemática, dando a los estudiantes un papel de participación activa y al profesor un papel de organizador y dinamizador del aprendizaje.

Es importante considerar que una clase de matemáticas es la consecuencia de muchos factores en las que podrían ser desde el tema propuesto por el profesor, la realización de una investigación, una discusión colectiva, o alguna estrategia que considere el docente necesaria agregar. Pero también la influencia del estudiante es imprescindible porque puede ser considerada como: las concepciones y actitudes relacionadas con los números, sus conocimientos y experiencia de trabajo matemático y la forma de enfrentar los propósitos de la institución.

Otros elementos que se relacionan con el contexto escolar y social: la organización y el funcionamiento de la escuela, los recursos existentes y las expectativas de los padres y la comunidad. Finalmente, la forma de dar clases depende también, del conocimiento y de las competencias profesionales, la comunicación oral y escrita con los estudiante; así como el ambiente de aprendizaje y las estrategias internas que utiliza el docente como planificación, recursos didácticos, elementos o herramientas para el aprendizaje, son elementos decisivos para el aprendizaje.

En la interacción de los individuos, unos con otros, se desenvuelven las capacidades cognitivas y se promueven las actitudes y valores indicados en las orientaciones curriculares.

Por lo tanto la incorporación de las TICs a la educación permite, aparte de lo expuesto, en párrafos anteriores beneficiar al alumno, y en el



UNIVERSIDAD DE CUENCA

docente una mayor comunicación, mejor acceso al conocimiento, desempeño profesional y buen manejo de la administración curricular.

2.4.1. Planteamientos Constructivistas de la Enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Según José Ramón Gregorio Guirles (s/f), en su artículo el *“constructivismo y las matemáticas”*, señala que en primer lugar se debe tener conciencia clara sobre qué es lo que se busca al enseñar y al aprender matemáticas. El planteamiento de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas debería pasar por lo más significativo que es:

- Entender el aprendizaje de las matemáticas como un proceso de construcción individual que se produce a través de las interacciones individuales y grupales que se realizan en el aula. El grupo-clase y la escuela se convierten así en referentes y agentes básico de aprendizaje.

- Respetar los diversos ritmos y maneras de construir los diferentes tipos de contenidos matemáticos (conceptos, procedimientos y actitudes) y las diferencias en las maneras de construir y aprender de los propios alumnos/as es decir formas y estilos de aprendizaje.

- Tener presente que el aprendizaje que uno puede interiorizar y construir está condicionado por lo que ya sabe y por la calidad del proceso de aprendizaje. De tal manera que es imprescindible la comprensión y la actividad mental (idea de conflicto cognitivo y de resolución de problemas) en el proceso matemático.

- Ser conscientes, además, de que las actitudes hacia las matemáticas, tanto por parte del profesor/a como del alumno/a, son un elemento básico para el aprendizaje. Estamos hablando de valorar la



UNIVERSIDAD DE CUENCA

importancia de las matemáticas en la vida, de tener una actitud de reflexión, de discusión y de valoración de las opiniones y de los saberes de los demás (verdaderos elementos motivadores hacia las matemáticas).

- Considerar, por tanto, el aprendizaje cooperativo como el centro de la actividad y contexto de aprendizaje matemáticos.

- Promover acción matemática con el horizonte de la autonomía como referencia.

Este mismo autor manifiesta que unido a todo lo anterior, se debe ser conscientes de que este modelo conlleva necesariamente, (y éste es el elemento nuclear de todo el planteamiento constructivista), a un cambio radical en la concepción del propio rol que el profesor/a, debe desempeñar en el aula.

La importancia de las matemáticas al igual que la teoría constructivista es que el estudiante desarrolle su pensamiento y lo relacione con los conocimientos adquiridos, que actúe interactivamente y que llegue a sus propias interpretaciones.

El trabajo constructivista no es fácil. Los profesores, de manera secular estamos convencidos de que explicar es sinónimo de enseñar y que enseñar lo es de aprender. Ni lo uno ni lo otro; es más, suele ser bastante común en matemáticas, explicar con la intención de enseñar.

Debemos intentar olvidar esa vieja creencia de que todo hay que explicarlo, debemos tener la suficiente paciencia pedagógica para dejar que sean los alumnos/as lo que construyan y reconstruyan (las cosas nunca se aprenden de una vez) su conocimiento matemático, incluidos por supuesto los omnipresentes y maltratados algoritmos (suma, resta,



UNIVERSIDAD DE CUENCA

multiplicación, división), y lo conviertan en un conocimiento útil y funcional, pleno de sentido y significado y que nos sirve para resolver distintos tipos de problemas en diferentes ámbitos de la vida.

2.4.2. Pautas del trabajo constructivista en el área de matemáticas

La enseñanza de las matemáticas desde la teoría se resume en un proceso complejo por llegar al otro, por hacer que el discente permita a través de la práctica que sus estudiantes en el proceso de enseñanza asimilen con destreza los contenidos, considerando los elementos y aspectos necesarios tales como:

- Potenciar el cálculo mental, la aproximación, el tanteo y /estimación de resultados de todo tipo de operaciones y problemas matemáticos, como elementos básicos para una mejor competencia.

- Favorecer la introducción y el uso continuado de la calculadora desde educación infantil y a lo largo de educación primaria, ya que permite la identificación de números, la asociación tecla, número y voz (en las calculadoras parlantes), el cálculo mental, el sentido numérico, resolver problemas a los que no llegamos algorítmicamente o que suponen una pérdida innecesaria de tiempo, son sólo algunas de las posibles aplicaciones de aula que tienen las calculadoras.

- Dominar funcionalmente (no es imprescindible el dominio conceptual) las estrategias básicas de cómputo, utilizándolas en diferentes contextos y decidiendo en cada caso el tipo de cálculo a emplear: cálculo mental, de lápiz y papel o de calculadora.

- Trabajar los números y las operaciones elementales en relación con la resolución de problemas aritméticos y con contextos propios, y no en fichas descontextualizadas de operaciones y más operaciones. Las



UNIVERSIDAD DE CUENCA

operaciones o algoritmos si no sirven para resolver problemas carecen del más mínimo sentido.

- Priorizar el trabajo práctico y oral y la comprensión; primando la competencia frente a la acumulación.

- Basar el trabajo de medida en experiencias de medición de longitudes, áreas, capacidades y volúmenes, pesos, ángulos y tiempos, utilizando instrumentos de medida, que pueden ser contruidos en la propia aula. Paso imprescindible para que, de un lado, el alumnado pueda construir los conceptos de magnitud y unidad, y, de otro, tener puntos de referencia claros que les sirvan de base para una buena estimación.

- Unir en la práctica el trabajo de números y el de medida, procurando disminuir la carga de trabajo en todo lo que se refiere a transformaciones de unidades, fórmulas y ejercicios de cálculo con fórmulas.

- Trabajar las matemáticas del espacio frente a la geometría formal y analítica. Hay que dedicar más tiempo al desarrollo de la visión espacial y de la intuición geométrica, la orientación y representación espacial, localización y descripción de objetos en el espacio.

- Estudiar los objetos de la vida cotidiana, manipular materiales para dibujar medir, descubrir, construir, jugar, plantear problemas e investigaciones constituyen la base del trabajo geométrico.

- Considerar seriamente la disminución de la carga de trabajo mecanicista y sin conexión con la realidad en lo referente a la parte más analítica, abstracta y de cálculo de perímetros, áreas y volúmenes de figuras.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Comenzar a hacer uso de herramientas tecnológicas y software educativo dependiendo del tema a tratar, que aporten a un mejor desarrollo individual de aprendizaje, pero siempre bajo la supervisión del maestro.

- Utilizar informaciones de la vida cotidiana (periódicos) para comentar e interpretar la información que contienen y representarla en tablas y gráficas. Se debe tener en cuenta que la primera cuestión en torno a las matemáticas, es precisamente ponerse de acuerdo en los contenidos que se debe tratar, el tiempo que se le va a dedicar, qué se va a priorizar, qué es lo accesorio y qué lo imprescindible.

2.4.3. Mediación y facilitación en el proceso de construcción del conocimiento.

Una estrategia didáctica debe ser una estrategia heurística o una guía que sirva de apoyo al alumno para que este desarrolle procesos internos que lo capaciten para el desempeño de operaciones de alto nivel. Al respecto, Dorrego (1995), manifiesta que:

“La evidencia de la importancia de las estrategias cognitivas condujo a la modificación de los modelos de diseño instruccionales, al incorporarse en la etapa de análisis la consideración de las estrategias y procesos cognitivos, tanto generales como específicos, que facilitarían el aprendizaje de los alumnos, en diferentes dominios del conocimiento. Además, el conocimiento de que estas estrategias pueden ser enseñadas orienta la inclusión de actividades y procedimientos en el diseño de instrucción que faciliten ese aprendizaje. Se observa así como han variado los modelos y que han mejorado su flexibilidad, puesto que la instrucción atiende no sólo al aprendizaje del contenido y de las tareas propias de la disciplina en cuestión, sino también del aprendizaje de las estrategias cognitivas requeridas en cada caso particular” (p. 7)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Las nuevas tecnologías de la información, permiten el registro y modelaje del proceso de aprendizaje realizado por los alumnos, añaden flexibilidad al diseño de instrucción, el cual se puede adaptar a las características individuales de los estudiantes.

Este modelo, denominado constructivismo digital, está dirigido al logro de experticia en un dominio complejo, estableciendo situaciones donde el aprendiz trabaja con problemas valiosos, los cuales resuelve. Aquí las tecnologías pueden facilitar la presentación de ambientes de aprendizaje ricos y variados, para que los alumnos apliquen sus conocimientos en situaciones apropiadas que favorecen la transferencia de nuevos conocimientos a las condiciones reales de trabajo.

2.5. SOFTWARE EDUCATIVO.

2.5.1. Concepto

Cabero (1999), define los medios didácticos como elementos curriculares que por sus sistemas simbólicos y estrategias de utilización, propician el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes en un contexto determinado, facilitando la intervención mediada sobre la realidad, el empleo de determinadas estrategias de aprendizaje y la comprensión de la información.(p.54).

Marqués (1995), manifiesta que “los software educativos o programas didácticos para el ordenador son un medio didáctico más que facilitará los actos de aprendizaje de los estudiantes pero que también pueden influir en los objetivos, los contenidos y las estrategias empleadas por el docente”. Se puede indicar que este es un poderoso medio didáctico que si es utilizado como un recurso ayudará en gran manera a



UNIVERSIDAD DE CUENCA

profesores y estudiantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje. (p. 4).

Los medios tecnológicos tienen una importancia capital según su forma de utilización para conseguir que los estudiantes realicen sus aprendizajes con un mayor grado de profundidad y de significatividad, ya que el tipo de interacción y de proceso de información que realizan está condicionado tanto por el medio como por la manera en que se utilice y como también por su contexto. Tampoco se puede afirmar que algún tipo de software educativo sea realmente mejor que otro, porque la eficiencia de un software está relacionada a su capacidad de combinar mediación con aprendizaje.

Pedro Marqués (1995), clasifica los programas según su estructura: programas tutoriales, bases de datos, simuladores, constructores, programas, herramientas que son importantes en la función de un software educativo.

La utilización de programas elaborados con una visión constructivista del aprendizaje y basados en una metodología didáctica y heurística que estimula creatividad y reflexión crítica, contribuye a que se cambie técnicas y métodos didácticos tradicionalistas que han generado la memorización y repetición, limitando el desarrollo de las estructuras cognoscitivas.

Los medios tecnológicos curriculares permiten al estudiante el desarrollo de habilidades cognitivas permitiendo el aprendizaje y la comprensión de la información de manera rápida, aparte que estimula la creatividad y la reflexión crítica. Desde el punto vista pedagógico el software educativo ofrece alternativas como: almacenar las respuestas, presentar secuencias remediales, generar problemas numéricos, corregir y actualizar contenidos más fácilmente; por lo tanto, la herramienta del



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Autograph como software educativo a través de la práctica y la ejercitación orientará al estudiante a un mejor ritmo de aprendizaje.

Dentro de las funciones de los programas educativos se ha de considerar la parte informativa, instructiva, motivadora, evaluadora, expresiva, metalingüística e innovadora. Cada una de ellas cumple un propósito que se detalla a continuación:

2.5.2. Funciones de los programas o software educativos

Hernández Sampieri (1994) manifiesta que entre las funciones que cumplen los programas software educativo son:

- **Función informativa.-** Los programas a través de sus actividades representan contenidos que brindan una información estructuradora de la realidad a los estudiantes en la cual los materiales representan la realidad y la ordenan. Los que realizan en forma más marcada, en forma informativa son los programas tutoriales, simuladores y la base de datos.
- **Función instructiva.-** Orienta y regula el aprendizaje de los estudiantes, promueven situaciones encaminadas a facilitar el logro de objetivos específicos, condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza. Considerando si el ordenador actúa en general como mediador en la construcción del conocimiento y el metaconocimiento de los estudiantes. En este caso los programas tutoriales son los que realizan esta función instructiva más precisa.
- **Función motivadora.-** Los estudiantes se sienten atraídos y a la vez interesados por el software educativo, permiten captar la atención de los alumnos, el interés y dirigirse hacia los aspectos más



UNIVERSIDAD DE CUENCA

relevantes por ello es la más importante y útil para los profesores.

- **Función evaluadora.-** La interactividad les hace muy adecuados para evaluar el trabajo que se realiza con ellos y esta puede ser de dos tipos implícita y explícita.
- **Función expresiva.-** Las posibilidades como instrumento expresivo es muy amplio. El software educativo permite que los estudiantes se expresen y se comuniquen con el ordenador y con otros compañeros a través de otros programas y cuando utilizan lenguaje de programación, procesadores de textos y otros, con precisión en sus mensajes ya que los ordenadores no admiten la ambigüedad en sus diálogos.
- **Función metalinguística.-** Aprenden los estudiantes los lenguajes propios de la informática mediante los sistemas MS/DOS, WINDOWS, y los lenguajes de programación como el BASIC, LOGO.
- **Función innovadora.-** Utiliza una tecnología incorporada a los centros educativos y permiten diversas formas de uso, abriendo amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

Estas funciones permitirán orientar en el proceso del uso del software educativo Autograph, la participación significativa del estudiante, mejora la capacidad de responder de forma independiente en la resolución de problemas, entender con mayor flexibilidad las instrucciones dadas por el docente, organizando los aspectos más relevantes los contenidos y autoregulando al nuevo aprendizaje.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2.5.3. La integración curricular del software educativo y sus ventajas

Tomando los contenidos curriculares (o destrezas con criterios de desempeño) del área de décimo año de EGB del texto del Ministerio de Educación, en los que se busca desarrollar la capacidad de pensar matemáticamente y de interpretar nuevas situaciones de la vida cotidiana, también el poder construir nuevos conocimientos y desarrollar nuevas habilidades intelectuales relativas al proceso de abstracción y generalización incluyendo en ello los intereses del estudiante y despertando la curiosidad y el desafío para aprender; las ventajas que pueden aportar en la enseñanza-aprendizaje el software educativo, se considera podrían ser las siguientes:

- Motivación.
- Continua actividad intelectual
- Desarrollo de la iniciativa
- Aprendizaje a partir de los errores
- Actividades cooperativas
- Alto grado de interdisciplinariedad
- Individualización. Explícita e implícita
- Liberan al profesor de trabajos repetitivos
- Contacto con las nuevas tecnología
- Presentan buenos gráficos dinámicos e interactivos
- Pueden ofrecer múltiples herramientas fundamentales para el proceso de la información
- Acceso a base de datos
- Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula
- Los estudiantes aprenden en menos tiempo
- Son dinámicos

El rol que cumple el profesor al utilizar el software educativo



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Autograph consiste en utilizarlo de acuerdo a estrategias planificadas. Al iniciar la sesión de clase se debe informar a los estudiantes de los objetivos a lograr y de lo que se espera de las normas de funcionamiento del software educativo y del método de trabajo que debe seguir, en consecuencia, su papel no será el de un especialista encargado de impartir conocimientos sino de un facilitador y motivador en el aprendizaje.

Por otro lado, los estudiantes al utilizar software educativo, debido a la interactividad del ordenador, adopta un papel mucho más activo del que se puede desarrollar cuando trabajan con otros medios didácticos, realizando un trabajo más intenso e intelectual, cumpliendo con las expectativas y generando nuevas esquemas mentales.

Debido a varios factores: como la alta motivación, la adaptación de los programas, su ritmo de trabajo, las respuestas inmediatas a sus acciones, el estudiante desarrolla la iniciativa para tomar decisiones, el programa de software de Autograph propicia el uso de estrategias basadas el ensayo y error, exigen un trabajo riguroso y metódico, trabajan cooperativamente, de tal manera que según Vigotsky (1979) esta interacción con la máquina y los compañeros siguiendo las indicaciones del profesor tiene también efectos positivos para sus aprendizajes.

2.5.4. Características de un software educativo:

La funcionalidad del software educativo dependerá de las características que este posea, de su adecuación curricular y de la forma en que se utilice y se oriente para el beneficio de los estudiantes.

Según las técnicas pedagógicas: que abarcan los tipos de soporte de la información y se destacan por:

- La calidad técnica



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Facilidad de uso
- Los objetivos que persigue
- Los contenidos que trata y en qué nivel
- Los planteamientos pedagógicos que persigue

Según el contexto y/o la situación educativa.

- Objetivos educativos por áreas
- Características de los alumnos.
- Características del contexto educativo

Según el valor: Se recomienda la priorización de recursos.

2.6. EL SOFTWARE AUTOGRAPH

Según Balderas (2012) en su artículo de “Guía rápida de ayuda para usar Autograph en la visualización de diferentes conceptos matemáticos”. Puede emplearse para llevar de forma visual, por parte de los estudiantes para investigar esos en mayor profundidad y a su propio ritmo. (p. 1)

Autograph está en la vanguardia del uso de objetos matemáticos dependientes y seleccionables, se lo utiliza para trabajar también con principios de probabilidad y estadísticas; además de la geometría analítica 2D/3D. Su descubrimiento y desarrollo se lo realizó durante las clases de matemáticas en un aula del **Oundle School**, ubicado en la pequeña ciudad de **Oundle** al norte de Londres (Reino Unido), con una población de aproximadamente 6000 habitantes.

Autograph se encuentra instalado actualmente en cerca del 50% de las 5.500 escuelas secundarias de Inglaterra, Gales y Escocia. El



UNIVERSIDAD DE CUENCA

programa de instalación ocupa entre 106 y 134 MB, y en el disco duro 7,5 MB más otros 175 MB en la carpeta de **Autograph Resources**, el archivo para instalar el programa de llama **Setup.exe**. Se instala como cualquier otro programa para **Windows**, basta seguir las instrucciones que aparecen en las diferentes ventanas de diálogo.

Es un software que contiene elementos dinámicos y que operan en dos formas diferentes:

- Gráficas y Geometría Analítica.
- Probabilidad y Estadística de una variable.

Este programa es un magnífico visualizador de tercera generación que puede usarse tanto en el nivel medio y superior. Permite dibujar objetos geométricos y estadísticos (llamados objetos primarios) que posteriormente pueden seleccionarse y vincularse de manera dinámica a objetos secundarios. Muchas de las operaciones usuales que se hacen con los programas de **Windows** también se realizan en **Autograph** y, más importante, y de la misma manera, se pueden modificar los tamaños de las ventanas, personalizar las barras de herramientas, trabajar con varias ventanas, seleccionar un objeto y con el botón derecho del mouse tener acceso a un menú contextual, etc.

2.7. RELACIONES Y FUNCIONES

2.7.1. Contenidos de las funciones y relaciones desarrollando competencias mediante el modelo constructivista.

Sullivan (1996) en su libro de Precálculo, manifiesta que, “la palabra función fue introducida por René Descartes en 1637. Para él una función significaba cualquier potencia entera positiva de una variable x . Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716), quien siempre enfatizó el lado



UNIVERSIDAD DE CUENCA

geométrico de las matemáticas, utilizó la palabra función para denotar cualquier cantidad asociada con una curva, tal como las coordenadas de un punto sobre la curva. Leonhard Euler (1707-1783), identificaba cualquier ecuación o fórmula que contuviera variables y constantes con la palabra función” (p. 96)

El texto de Matemáticas 10, de Educación General Básica, (E.G.B) desarrollado por el Ministerio de Educación (2011), sobre Relaciones y Funciones, publica que “Una función es una relación de dependencia entre dos variables de modo, que cada valor de la variable independiente le corresponde un único valor de la variable dependiente” además escribe sobre las características de las funciones y dice “Sabemos que una función f es una relación de dependencia entre dos variables. La variable independiente " x " que pertenece al primer conjunto " A " llamado dominio de la función, se transforma según la ley de f en " y " que pertenece al recorrido de la función y es subconjunto de un conjunto de llegada " B ". Está implícito que una función f necesita de dos conjuntos, uno de partida que el dominio " A " y uno de llegada " B ", de A ahí se afirma que una función va de " A " en " B ", y se denota por $f: A \rightarrow B$. Si los conjuntos A y B son subconjuntos del conjunto de los números reales a la función f se la llama función real” (p. 60).

Leithold (1998), en su libro “El Cálculo” publica “Con frecuencia, en las aplicaciones prácticas el valor de una variable depende del valor de otra. Por ejemplo, el salario de una persona puede depender del número de horas que trabaje; la producción total de una fábrica puede depender del número de máquinas que se utilicen; la distancia recorrida por un objeto puede depender del tiempo transcurrido desde que salió de un punto específico; el volumen del espacio ocupado por un gas a presión constante depende de su temperatura; la resistencia de un cable eléctrico de longitud fija depende de su diámetro; etc. La relación entre este tipo de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

cantidades suele expresarse mediante una **función**” y la define “Una función puede considerarse como una correspondencia de un conjunto X de números reales x a un conjunto Y de números reales y , donde el número y es único para cada valor específico de “ x ” (p.2).

Según Purcell (2007), en su libro de Cálculo, escribe “Una función f es una regla de correspondencia que asocia a cada objeto x en un conjunto –denominado dominio- un solo valor $f(x)$ de un segundo conjunto. El conjunto de todos los valores así obtenido se denomina rango de la función. Piense en una función como una máquina que toma como entrada un valor x y produce una salida $f(x)$. Cada valor de entrada se hace corresponder con un solo valor de salida. No obstante, puede suceder que diferentes valores de entrada den el mismo valor de salida” (p. 29).

Swokowsky (1998), define así: “Una función de f de un conjunto D a un conjunto E es una correspondencia que asigna a cada elemento x de D un elemento único y de E ”. Y menciona además: “El elemento y de E es el **valor (funcional)** de f en x y se denota por $f(x)$ (notación que se lee “ f de “ x ”. El conjunto D se llama **dominio** de la función. El **contra dominio** de f es el subconjunto de E que consta todos los valores posible $f(x)$ para x en D . (p. 29).

Como se puede analizar las diferentes definiciones conllevan a que una función es una relación entre dos elementos: un elemento del dominio con un único elemento del rango.

2.7.2. Planteamientos del Ministerio de Educación sobre relaciones y funciones en el Décimo Año de Educación General Básica.

El texto de Matemáticas 10, de Educación General Básica, (E.G.B) desarrollado por el Ministerio de Educación del Ecuador(2011)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

manifiesta que, los contenidos dentro de texto buscan potenciar actitudes y hábitos de trabajo, desarrollar la autonomía personal para construir relaciones interpersonales dignas, afianzar un comportamiento participativo y de respeto a las diferencias, valorar la importancia de las herramientas tecnológicas y de la ciencia en la vida cotidiana y fomentar un espíritu crítico y reflexivo. Por lo que persiguen un triple objetivo:

- **Formativo.** Contribuir al desarrollo de las capacidades cognitivas abstractas y formales de razonamiento, deducción y análisis que permiten construir una visión alternativa de la realidad, a través del desarrollo de modelos matemáticos. Lo anterior se encamina a cubrir las macrodestrezas de comprensión de conceptos y comprensión de procesos.
- **Funcional.** Desarrollar un conjunto de procedimientos, estrategias de resolución de problemas y técnicas de cálculo que permiten solucionar problemas de la vida cotidiana y sistematizar procesos de producción, es decir, se enfoca a la macrodestreza de aplicación de conocimientos.
- **Instrumental.** Por una parte, interpretar hechos de la vida cotidiana y, por otra, expresar y comunicar los conocimientos matemáticos en otros ámbitos del aprendizaje. Se vincula con la macrodestreza de aprender a aprender.

De acuerdo con la propuesta para el área de Matemáticas del nuevo documento de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, los textos de Matemática de 2.º A 10.º Años trabajan los conocimientos en módulos, es decir, integrando los bloques curriculares matemáticos (Relaciones y Funciones, Estadística y



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Probabilidad, Numérico, Geométrico, de Medida) para comprender la fuerte relación que guardan entre sí.

En este sentido, en cada módulo de los textos se relacionan, al menos, dos bloques curriculares matemáticos. Los procedimientos que se aprenden y se utilizan facilitan esta interrelación.

El proceso de aprendizaje recurre inicialmente a métodos inductivos que parten siempre del entorno conocido por los estudiantes. La manipulación y la experimentación son instrumentos básicos para el conocimiento y dominio de conceptos y técnicas de trabajo necesarios en matemáticas. Los métodos deductivos y el uso de lenguajes abstractos se convierten en un punto de llegada y en la culminación del aprendizaje y las estrategias motivacionales para la enseñanza de las matemáticas que se persiguen.

Además, en esta misma línea según Good y Brophy (1998), los docentes en el proceso de enseñanza deben lograr seis objetivos motivacionales:

- Crear un ambiente de aprendizaje favorable en el aula para minimizar la ansiedad haciendo que los alumnos logren un mejor desempeño.
- Los docentes necesitan estimular la motivación para lograr aprender en conexión con contenidos o actividades específicas proyectando entusiasmo, induciendo curiosidad, disonancia, formulando objetivos de aprendizaje y proporcionando retroalimentación informativa que ayude al alumno a aprender con conciencia, sensatez y eficacia.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- El educador debe discutir con los alumnos la importancia e interés de los objetivos impartidos, relacionándolos con el quehacer diario, incentivándolos hacia la búsqueda de nuevas informaciones en libros, Internet, videos, programas de televisión en donde se traten temas actuales que se relacionen con la asignatura.
- Explicar y sugerir al estudiante que se espera que cada uno de ellos disfrute el aprendizaje.
- Ejecutar las evaluaciones, no como una forma de control, sino como medio de comprobar el progreso de cada alumno.
- Ayudar al estudiante a adquirir una mayor conciencia de sus procesos y diferencias referente al aprendizaje, mediante actividades de reflexión, estimulando la conciencia metacognitiva de los alumnos.

En virtud de lo señalado, el docente puede alcanzar una enseñanza eficaz, y para ello debe poner en práctica su creatividad para diversificar la enseñanza; con un poco de imaginación, los trabajos de pupitre rutinarios los puede transformar en actividades desafiantes para el alumno. De ahí la importancia que las TICs sean implementadas en las diferentes áreas y en especial en las matemáticas, adaptando los contenidos de forma innovadora e interesante (como se lo propone en el presente proyecto investigativo) a través del software educativo Autograph.

Los contenidos a desarrollar en la elaboración de la guía de cómo aprender funciones mediante el uso del Autograph y que se han tomado del libro de Décimo Año elaborado por el Ministerio de Educación son:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Módulo 2: Notación científica. Función lineal. Función exponencial

2. Funciones

- 2.1. Imágenes y anti imágenes
- 2.2. Dominio y recorrido

3. Características de las funciones

- 3.1. Función: criterio gráfico
- 3.2. Intersección con los ejes
- 3.3. Crecimiento y decrecimiento
- 3.4. Monotonía de una función

4. Función constante

5. Función de primer grado

- 5.1. Función lineal o de proporcionalidad directa
- 5.2. Función afín

6. Ecuación de una recta

- 6.1. Obtención de la ecuación de una recta

7. Función de proporcionalidad inversa

- 7.1. Gráfica

8. Función exponencial

- 8.1. Gráfica

Otro aspecto que se destaca es el de las destrezas que se buscan alcanzar y en qué nivel, entre las que mencionan:

- Evaluar si una función lineal es creciente o decreciente en la base de su tabla de valores, gráfico o ecuación.
- Determinar la ecuación de una función lineal si su tabla de valores, su gráfico o dos puntos de esta función son conocidos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Reconocer si una función exponencial es creciente o decreciente.

De acuerdo a estas consideraciones, se pretende que con la elaboración de la guía de aprendizaje, construyan sus propios conocimientos, de la manera que puedan comprender el texto, ordenar ideas, comparar, resolver, experimentar, conceptualizar, investigar y resolver problemas proponiendo nuevas alternativas, por lo que los estudiantes estarán en el dominio de la acción generando un rigor científico, cultural, espacial, temporal y de motricidad.

Ministerio de Educación, Matemáticas 10 (2010), se escribe:

“Por parte del docente las destrezas con criterio de desempeño constituyen el referente principal para que planifique sus clases y las tareas que encomendarán a sus estudiantes. Sobre la base de su desarrollo y de su sistematización se aplicarán de forma progresiva y secuenciada los conocimientos conceptuales e ideas teóricas con diversos niveles de integración y complejidad”. (p. 11).

Al igual que la utilización de los contenidos del décimo año de EGB es significativa la importancia que se les da al uso de las TIC dentro del proceso educativo para apoyar la enseñanza y el aprendizaje, con el empleo de estas tecnologías, se puede corroborar que al aplicar diversos tipos de instrumentos para el aprendizaje de las matemáticas, permitirá al alumno desarrollar destrezas para su aprendizaje.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la Investigación

El presente estudio investigativo se caracteriza por ser de tipo explicativo y descriptivo, porque facilitó conocer el nivel de uso de las herramientas tecnológicas en el área de matemáticas.

Descriptivo.- La utilización del nivel descriptivo mediante la correlación de las variables, permitiendo predecir, comparar entre dos más fenómenos, orientando al investigador llegar a conocer las situaciones, actitudes predominantes que se deberán realizar para lograr un fin.

Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre las dos, que luego de la tabulación de datos cuali-cuantitativo en las que se analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al entendimiento de estas variable y de la investigación a buscar una solución.

Este tipo de investigación como indica Malhortra 1997: **“Tiene como objetivo principal la descripción de algo generalmente las características o funciones del problema en cuestión. (p.90).**

Busca especificar los perfiles importantes del grupo de encuestados que luego es sometido a un análisis para su interpretación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Explicativo.-**Carlos Sabino (1995: 39 y 1996: 110) identifica estos estudios como aquellos cuyo propósito es encontrar relaciones entre las variables.**

En palabras de Hernández S. y otros (Ob. Cit.: 66),

“Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o de fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas [25] de los eventos físicos o sociales”.

El medio de que se valen para tal labor es la verificación de una hipótesis que en estos casos sí es imprescindible, a diferencia de los dos anteriores tipos de investigación. Las características de este tipo de estudios son, de manera general, las siguientes:

Las que partirán de diversas teorías dados en el modelo constructivista, Identificando las causalidades como sus consecuencias, analizando para luego interpretar su hipótesis. Este tipo de investigaciones exige mayor concentración y capacidad de análisis y síntesis por parte del investigador, ya que las variables que se manifiestan ante los sentidos deben ser meticulosamente estudiadas.

3.2. Contexto

La investigación se desarrolló en el Colegio Mixto Particular UPSE, ubicado en el cantón La Libertad, provincia de San Elena, en la vía La Libertad. Fue fundado en el año 2007.

Este colegio se caracteriza por ser uno de los más reconocidos en el medio. De acuerdo a las estadísticas registradas en el



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Departamento de Bienestar Estudiantil (COBE), indica en el año 2012, el 89% de los estudiantes que se educan en la institución educativa son de clase económica baja y el 11% de clase económica media.

La infraestructura del establecimiento es adecuada y está en condiciones óptimas para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los docentes que trabajan en la institución en un 11,5 % poseen título de cuarto nivel, mientras que el 88,5 % posee título de tercer nivel, el rectorado está a cargo del Sr. Msc. Eduardo Bernabé, cuenta con recursos tecnológicos tales como: un laboratorio de informática, cuatro proyectores y dos pizarras digitales para la gestión como para el proceso de enseñanza.

La Misión de esta unidad educativa “es formar bachilleres en ciencias con excelencia académica, a partir de una Institución educativa estructurada, sólida e innovadora cuyos docentes con pedagogía moderna altamente capacitados, potencializan aprendizajes significativos, centrados en una filosofía humanista y de respeto al medio ambiente y a los principios democráticos siendo actores de cambio en la Provincia de Santa Elena y el País”.

Mientras que la Visión consiste en “Ser un colegio de prestigio, y elevar la eficacia en el aprendizaje, que garantice una educación de calidad, innovadora con profesionales competentes, forjadores, formando bachilleres íntegros con conocimientos científicos y tecnológicos, capaces de trabajar en equipo, con armonía y dinamismo; constituyéndose en un soporte de trabajo que favorezca la desarrollo social”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.3. Participantes

Las personas investigadas son 240 estudiantes de 6 paralelos de décimo año de EGB, comprendidas entre 14 y 15 años, de familias de clase media y media baja y por contar en su gran mayoría con el apoyo de sus familias. En lo referente a los docentes se caracterizan por ser personas de entre 25 y 40 años de edad, de clase media y profesionales de cuarto y tercer nivel.

Datos informativos de los estudiantes

Cuadro # 1

HOMBRES	160	TOTAL
MUJERES	80	240

Datos informativos de los docentes

Cuadro # 2

HOMBRES	2	TOTAL
MUJERES	1	3

3.4. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

3.4.1. Métodos

El método **cuantitativo** se utilizó para la recolección y análisis de los datos, para dar respuesta a los objetivos que se formularon en la investigación y, para analizar de forma estadística (exacta) los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes.

3.4.2. Técnicas

Para la recolección y análisis de la información se manejaron técnicas como: **la encuesta**, esta técnica fue utilizada para conocer el



UNIVERSIDAD DE CUENCA

nivel de uso de la tecnología y software educativo Autograph por parte de estudiantes y maestros.

Otras técnicas que contribuyeron especialmente al análisis e interpretación teórica fueron: **la lectura**, la misma que facilitó la selección, comprensión y análisis de los diferentes temas sobre los aportes teóricos, conceptuales y metodológicos propuestos por diferentes autores sobre el uso de la tecnología en el aprendizaje de relaciones y funciones desde el modelo constructivista. Los **mapas conceptuales y organizadores gráficos** los cuales permitieron la comprensión y la síntesis de los apoyos teórico-conceptuales.

3.4.3. Instrumentos

Se utilizaron los siguientes instrumentos:

Cuestionario de preguntas aplicado a los estudiantes y docentes para conocer el nivel de uso de herramientas tecnológicas elaborada por el investigador.

3.5. Recursos

3.5.1. Humanos

Los recursos humanos que cooperaron para el desarrollo de la investigación fueron: el investigador, los estudiantes, los docentes del décimo año de educación básica y los directivos de la institución investigada.

3.5.2. Materiales

Los recursos materiales que se utilizaron para llevar a cabo la investigación fueron: la encuesta, computadora, tinta, hojas de papel bond, impresora, equipos multimedia.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.5.3. Institucionales

Las instituciones que hicieron posible la presente investigación fueron: la Universidad Estatal de Cuenca, el colegio mixto particular UPSE.

3.5.4. Económicos

Cuadro # 3

RECURSOS	VALOR TOTAL
Copias	\$90
Empastado	\$150
Viáticos	\$ 200
Transporte	\$100
Varios	\$100
Imprevistos	\$210
Gastos de elaboración de guía para la propuesta	\$810
TOTAL	\$1.660

3.6. Procedimiento

Para iniciar el proceso de investigación del presente trabajo fue necesario proponer el tema “Aprender relaciones y funciones en el décimo año de Educación General Básica desde el modelo constructivista utilizando Autograph como una herramienta mediadora”. El mismo que fue aceptado por el Departamento de Posgrado y el Honorable Consejo Académico de la Universidad de Cuenca. Una vez aceptada la propuesta se procedió a la elaboración de la encuesta con interrogantes que permitieron conocer si los estudiantes y docentes del décimo año educación básica del colegio particular UPSE hacen o no uso de herramientas tecnológicas y del software educativo Autograph en las clases de matemáticas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Mediante la aplicación de encuestas y la información de literatura existente en temas como son: las matemáticas, el constructivismo, la tecnología, lo cual permitió seleccionar los contenidos de relaciones y funciones para utilizar en el software de Autograph, el misma que será aplicada en el año lectivo 2014-2015 y cuyos resultados podrían ser análisis para otro estudio.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

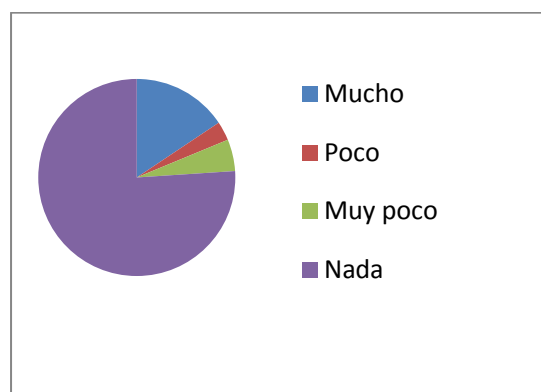
4.1. Análisis de los resultados de la encuesta a los estudiantes

PREGUNTA 1: ¿Le gustan a usted las matemáticas?

Cuadro # 4

Gráfico # 1

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
Mucho	15	15,63
Poco	3	3,13
Muy poco	5	5,21
Nada	73	76,04
Total	96	100



Como se evidencia, los resultados demuestran que en el colegio UPSE el nivel de aceptación de la materia de matemáticas es muy bajo, solo el 15.63% de los estudiantes responde que le gusta esta área. El 76.04% responde que no le gusta para nada. Como menciona la revista electrónica "Infancia Hoy" en su artículo "Por qué resulta tan difícil aprender matemáticas" menciona que las matemáticas, no es una materia, es una habilidad del cerebro humano y como todas las habilidades, depende más de la manera como se la percibe, que de las propias capacidades. Las matemáticas es una asignatura compleja y es precisamente a este aspecto al que se debe cambiar.

El docente que dicta esta materia tiene que prepararse correctamente, planificar y hacer uso correcto de los recursos para poder llegar a sus estudiantes y lograr que estos adquieran aprendizajes significativos.



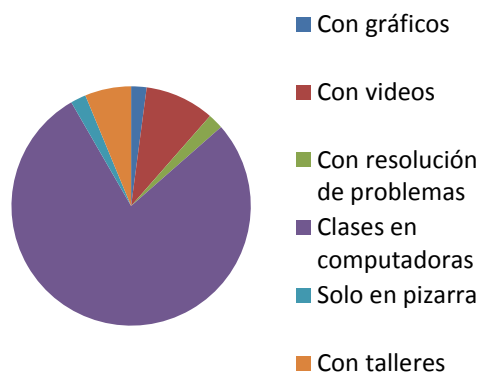
UNIVERSIDAD DE CUENCA

PREGUNTA 2: ¿Qué recursos le gustaría a usted que su maestro/a de matemáticas utilice?

Cuadro # 5

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
Con gráficos	2	2,08
Con videos	9	9,38
Con resolución de problemas	2	2,08
Clases en computadoras	75	78,13
Solo en pizarra	2	2,08
Con talleres	6	6,25
Total	96	100

Gráfico # 2



El 78.13% de los estudiantes luego de haber leído las alternativas planteadas manifiestan que les gustaría que para las clases de matemática el maestro haga uso de recursos tecnológicos; mientras que el 2.08% opinan que les gustaría que se haga uso de gráficos y pizarra. Se confirma que La tecnología es parte importante de la formación de las nuevas generaciones. Los estudiantes de la actualidad son artífices en el uso de herramientas tecnológicas.

Como menciona (Munch, 2011:33) “la escuela debe contar con espacios que creen un ambiente de aprendizaje como método de enseñanza, es decir, transformar los salones de clases tradicionales en comunidades de aprendizaje y de interpretación de la realidad con ayuda de la tecnología”. Como se puede ver la educación ha sido y sigue siendo considerada el arma más destacada para lograr el progreso social. Y la escuela tiene en la tecnología el instrumento más efectivo para la innovación y el cambio.



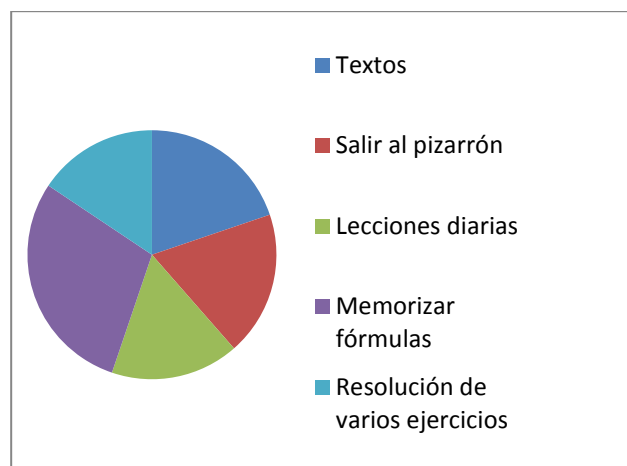
UNIVERSIDAD DE CUENCA

PREGUNTA 3: ¿Qué aspectos de la asignatura de las matemáticas no le agradan?

Cuadro # 6

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
Textos	19	19,79
Salir al pizarrón	18	18,75
Lecciones diarias	16	16,67
Memorizar fórmulas	28	29,17
Resolución de varios ejercicios	15	15,63
Total	96	100

Gráfico # 3



El 29.17% de los estudiantes responde que uno de los aspectos que menos disfruta de estudiar matemáticas es el hecho de memorizar fórmulas. El 15.67 manifiesta que no le agrada el hecho de resolver ejercicios. Como se puede ver a los estudiantes no les gusta el hecho de tener que memorizar y como es de conocimiento de todos, es en el aprendizaje tradicional donde se hace uso de la memoria para poder aprender.

Los nuevos modelos pedagógicos en especial el constructivista hacen énfasis en el hecho de aprender desde y para la realidad del mismo estudiante.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

PREGUNTA 4: ¿Qué tipos de operaciones matemáticas le despiertan más interés?

Cuadro # 7

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
Fracciones	17	17,71
Perímetros y áreas de polígonos	2	2,08
Polinomios	13	13,54
Potenciación	25	26,04
Radicación	10	10,42
Ecuaciones/Funciones	29	30,21
Total	96	100

Gráfico # 4



El 30.21% responde que entre las operaciones que más despiertan su interés son las ecuaciones y funciones, mientras que el 2.08 manifiesta que entre los temas que menos le llaman la atención está el estudio de perímetros y áreas de polígonos. Esta pregunta fue planteada con el afán de conocer de manera explícita que contenidos son más interesantes para los estudiantes y de forma implícita porque les gustan estos contenidos.

Se considera desde la experiencia docente que muchas de las veces lo que despierta el gusto e interés de los estudiantes son los recursos que permiten que la clase sea entretenida, lúdica y especialmente práctica.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

PREGUNTA 5: ¿Cómo le gustaría que su maestro/a dicte las clases de matemáticas? Escoja una de las alternativas de entre las que se mencionan a continuación.

Cuadro # 8

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
Que el profesor explique en un aula especial	4	4,17
Que el profesor desarrolle de forma interactiva los ejercicios	42	43,75
Que utilice diversos métodos para enseñar	31	32,29
Que la clase sea participativa y en la pizarra	5	5,21
Que continúe con la misma metodología	10	10,42
Que sea solo talleres	4	4,17
Total	96	100

Gráfico # 5



Los resultados demuestran que el 43.75 % de los estudiantes requieren que el profesor desarrolle de manera interactiva las clases, es decir, que tanto docente como discentes participen del desarrollo de contenidos. El modelo constructivista tiene como finalidad hacer que los estudiantes sean los artífices de su propio aprendizaje, siempre y cuando este sea dirigido, mediado y evaluado por su maestro/a. El 4.17 de los estudiantes manifiesta que les gustaría que su aprendizaje se base solo en talleres.

Ahora bien, se debe considerar el hecho de que los talleres son fundamentales para el aprendizaje de las matemáticas, pero para ello se debe organizar y garantizar el aprendizaje de manera cooperativa, es decir, en grupos de interacción en los cuales todos aporten para alcanzar los objetivos trazados.



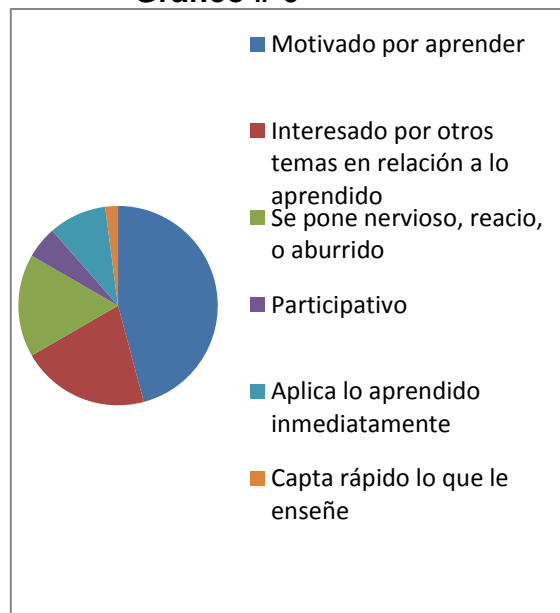
UNIVERSIDAD DE CUENCA

**PREGUNTA 6: De acuerdo a la metodología que utiliza el profesor.
¿Cómo se siente usted cuando recibe las clases de matemáticas?**

Cuadro # 9

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
Motivado por aprender	44	45,83
Interesado por otros temas en relación a lo aprendido	20	20,83
Se pone nervioso, reacio, o aburrido	16	16,67
Participativo	5	5,21
Aplica lo aprendido inmediatamente	9	9,38
Capta rápido lo que le enseñe	2	2,08
Total	96	100

Gráfico # 6



El 45.83% de los estudiantes responde que se siente motivado por aprender cuando el maestro utiliza lo que ellos consideran metodología adecuada. El 2.08 opina que capta rápido lo que El maestro enseña. Los resultados demuestran la importancia de utilizar una metodología adecuada para impartir los distintos conocimientos.

Los métodos que el docente ponga en práctica son fundamentales para llegar a los estudiantes y permitir que estos adquieran conocimientos que les sirva en su vida diaria.



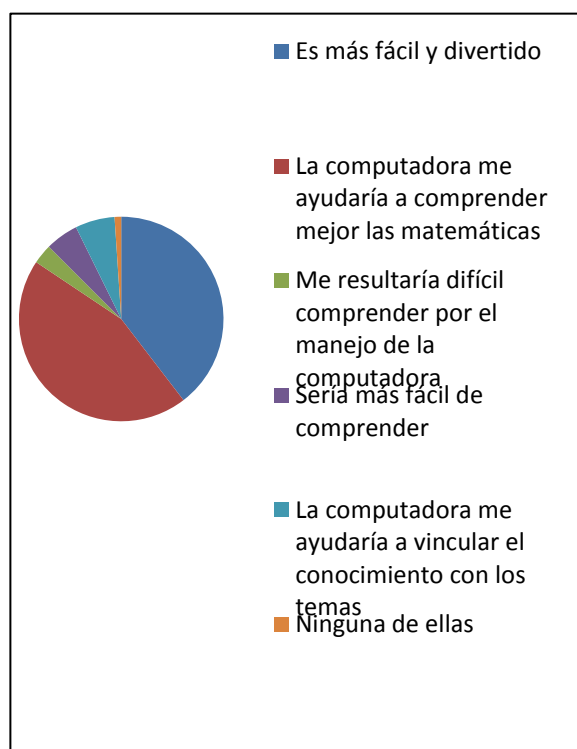
UNIVERSIDAD DE CUENCA

PREGUNTA 7: ¿Cómo considera usted que sería, aprender matemáticas a través de un medio tecnológico? Escoja una de entre las siguientes alternativas

Cuadro # 10

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
Es más fácil y divertido	38	39,58
La computadora me ayudaría a comprender mejor las matemáticas	43	44,79
Me resultaría difícil comprender por el manejo de la computadora	3	3,13
Sería más fácil de comprender	5	5,21
La computadora me ayudaría a vincular el conocimiento con los temas	6	6,25
Ninguna de ellas	1	1,04
Total	96	100

Gráfico # 7



Los resultados demuestran que el 44.79% de los estudiantes consideran que la computadora les ayudaría a comprender de mejor manera los contenidos que plantea el área de matemáticas. Mientras el 1.04% considera que ninguna de las alternativas sugeridas son buenas.



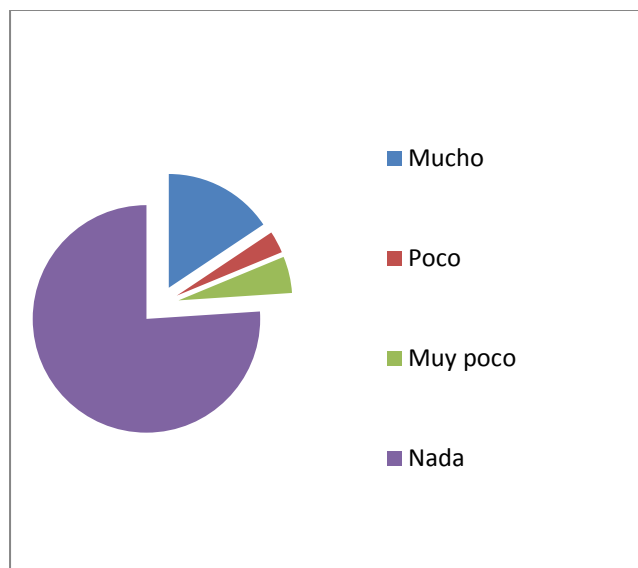
UNIVERSIDAD DE CUENCA

PREGUNTA 8: ¿Cómo considera usted que influye la matemáticas en la vida diaria? Escoja una de entre las siguientes alternativas

Cuadro # 11

Gráfico # 8

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
Mucho	15	15,63
Poco	3	3,13
Muy poco	5	5,21
Nada	73	76,04
Total	96	100



Según los resultados el 15,63 % de los estudiantes consideran que las matemáticas es útil para su vida, más el 76% responde que no le sirve para nada. La respuesta que dan los estudiantes es crítica en relación a la necesidad tan grande que tenemos todos de saber matemáticas frente a los retos básicos y colosales a los cuales hay que enfrentarse diariamente.

Esto refuerza las consideraciones hechas por tantos y tantos maestros y estudiantes de nuestro medio cuando mencionan esta asignatura es compleja y de difícil comprensión. Por ello, la importancia de aplicar nuevos modelos, métodos, estrategias y recursos para hacer más llevadera esta materia y especialmente para relacionar con situaciones en las que se aplica en la vida cotidiana.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.2. Análisis de los resultados de la encuesta a los docentes

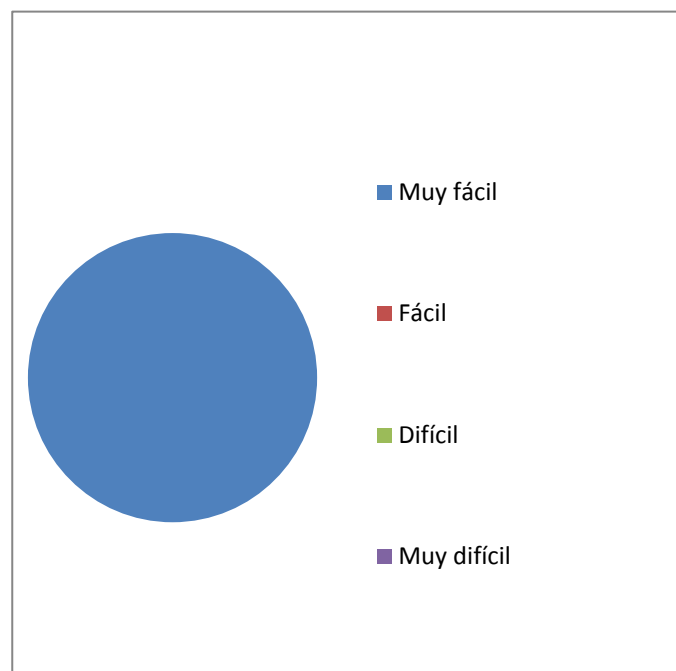
PREGUNTA 1:

¿Cuál es su opinión acerca de la enseñanza de las matemáticas?

Cuadro # 12

	Frecuencia	Porcentaje válido
ALTERNATIVAS		
Muy fácil	3	100
Fácil	0	0
Difícil	0	0
Muy difícil	0	0
Total	3	100

Gráfico # 9



En este caso el 100% de los maestros encuestados responde que es muy fácil enseñar matemáticas, lo que es completamente bueno debido a que si les parece muy fácil están demostrando gusto por la materia que enseñan.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

PREGUNTA 2:

Desarrolla actividades de motivación en las clases de matemáticas

Cuadro # 13

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
Siempre	1	33,33
En muchas ocasiones	2	66,66
Pocas ocasiones	0	0
Nunca	0	0
Total	3	100

Gráfico # 10



El 66.66% de los docentes manifiesta que en muchas ocasiones desarrolla actividades que motivan a los estudiantes a aprender matemáticas. El 33.33% de los maestros comentan que siempre realizan motivaciones para animar a los estudiantes a interesarse por esta asignatura.

Los docentes están en la obligación de animar a sus estudiantes a que encuentren agrado por los diferentes temas de estudio como por las asignatura, ya que esto aporta a que los estudiantes no rechacen una materia solo porque han estado acostumbrados a ello.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

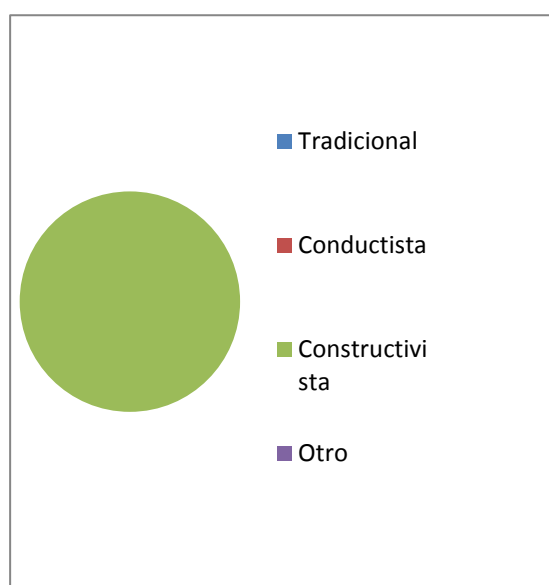
PREGUNTA 3:

¿Qué modelo de aprendizaje lleva a la práctica en las aulas de clase para la enseñanza de las matemáticas?

Cuadro # 14

	Frecuencia	Porcentaje válido
ALTERNATIVAS		
Tradicional	0	0
Conductista	0	0
Constructivista	3	100
Otro	0	0
Total	3	100

Gráfico # 11



La respuesta que los docentes dan a esta pregunta es que utilizan en un 100% el modelo constructivista, modelo que coloca al estudiante como el artífice de la construcción de su propio conocimiento.

Sin embargo, El problema al analizar estos resultados se presenta cuando se nota que los estudiantes no están satisfechos con esta asignatura, lo que estaría demostrando que este modelo no está siendo llevado a la práctica de la manera correcta.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

PREGUNTA 4:

¿Qué recursos didácticos utiliza usted para la enseñanza de matemáticas?

Cuadro # 15

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
Texto-pizarra	3	100
Videos	0	0
Herramientas multimedia	0	0
Todas las anteriores	0	0
Total	3	100

Gráfico # 12



Según los resultados el 100% de los docentes para dar las clases de matemáticas hacen uso del texto y la pizarra. En nuestro medio estos son los recursos más utilizados, pero en la actualidad se cuenta con recursos que como los tecnológicos que aportan no solo a adquirir sino a ampliar el conocimiento.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

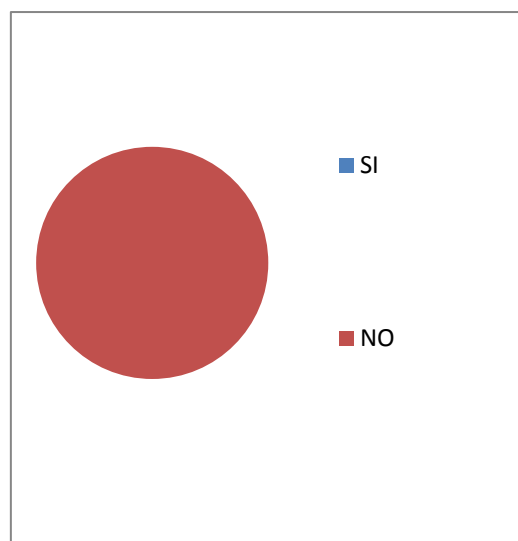
PREGUNTA 5:

¿Conoce usted un software educativo para la enseñanza de las matemáticas?

Cuadro # 16

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
SI	0	100
NO	3	100
Total	3	100

Gráfico # 13



En esta pregunta el 100% de los docentes responde que no conocen lo que es un software educativo. Como se puede ver los resultados demuestran claramente la falta de conocimiento por parte de los docentes por cambiar los “clásicos” recursos por otros como es el caso de las herramientas multimedia



UNIVERSIDAD DE CUENCA

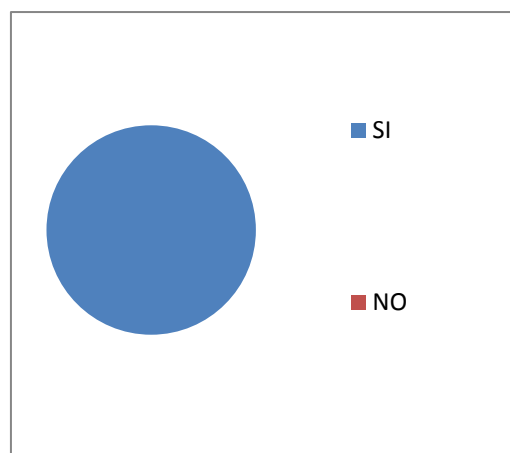
PREGUNTA 6

Se han interesado las autoridades por la implementación de medios tecnológicos en el colegio.

Cuadro # 17

ALTERNATIVAS	Frecuencia	Porcentaje válido
SI	3	100
NO	0	0
Total	3	100

Gráfico # 14



En esta pregunta el 100% de los docentes responde que las autoridades del plantel si se han interesado por la implementación de recursos tecnológicos en el establecimiento.

Esto es completamente positivo en bien de las nuevas demandas educativas y sociales, el problema está en el desconocimiento de estos recursos para impartir clases.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Los resultados señalan que el centro educativo cuenta con recursos tecnológicos, que los docentes que imparten las matemáticas manejan de manera adecuada diversos modelos como estrategias pero que desconocen cómo aplicar las teorías constructivista alineado a la tecnología de un software educativo.

El 76.04% de los estudiantes encuestados expresan que no le gustan las matemáticas, lo que es una debilidad para mejorar el desempeño de la calidad educativa en esta asignatura.

El 43,75% indican en que les gustaría que el profesor desarrolle de manera interactiva las clases, deduciendo que si se aplica el software educativo los resultados garantizan la validez de esta propuesta.

Al encuestar a los docentes acerca de los recursos didáctico para la enseñanza de las matemáticas, demuestran que en su totalidad 100% de la muestra utilizan como medio el texto y la pizarra, lo que fundamenta la problemática en motivarse por aprender esta asignatura.

El 100% de la muestra, no utiliza como lo indica en la encuesta un software educativo para la enseñanza de las matemáticas, al implementar este programa el desempeño tanto de docentes como estudiantes es muy probable que mejoraría.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO V

GUÍA DE APRENDIZAJE

5.1. INTRODUCCIÓN

La presente guía de aprendizaje del software educativo, Autograph, servirá como material de apoyo para estudiantes y docentes del décimo año de Educación General Básica del colegio UPSE. La intencionalidad de esta herramienta es que permita la interacción con el medio informático y propiciar un mejor proceso en la inducción de las matemáticas en el tema de Relaciones y Funciones.

Como recurso didáctico la guía contendrá diversas situaciones de aprendizaje que se pueden utilizar de manera interactiva. Por lo tanto la finalidad es activar las potencialidades del aprendizaje significativo mediante el uso de las herramientas para la adquisición de un saber.

La guía deberá ser utilizada antes de conocer los contenidos del texto guía en el capítulo de Relaciones y Funciones, considerando como prioritario que el estudiante tenga:

- ✓ Conocimiento del plano cartesiano
- ✓ Graficación de puntos

Para esto el estudiante tendrá un entrenamiento de diez sesiones con el uso del Autograph, así estará en capacidad para desarrollar los contenidos del libro texto del capítulo asignado.

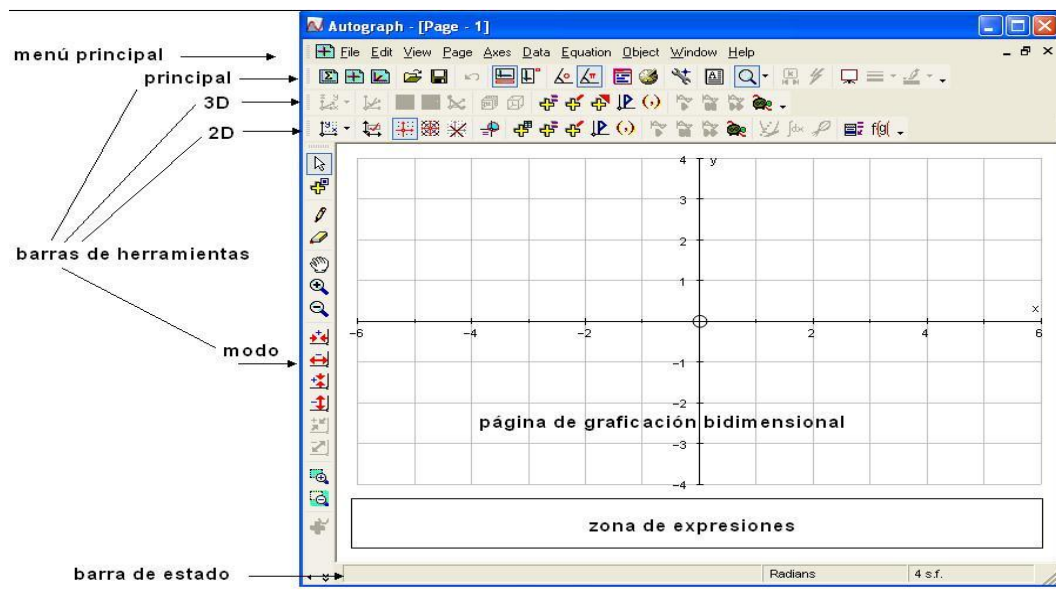
La presente guía contiene 17 prácticas que son ejemplos resueltos con su respectiva explicación y al final de cada tema se proponen una actividad para su ejecución.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Para el efecto de utilización de la guía, se considera seguir las siguientes instrucciones: Para entrar al programa, Autograph, aparece la siguiente pantalla.

Gráfico # 15
Autograph



Se tienen 2 barras de herramientas una **principal** y otra de **graficación**, esta cambia si se la usa con estadística, graficación bidimensional o tridimensional, los creadores facilitaron las cosas a los usuarios mediante el uso de operaciones estándar en los programas de Windows de Microsoft.

Muchas de las operaciones usuales que se hacen con los programas de Windows, se hacen también en Autograph, entre las cosas que se pueden realizar: se puede modificar los tamaños de ventanas, personalizar las barras de herramientas, trabajar con varias ventanas, seleccionar un objeto y con el botón derecho del mouse tener acceso a un menú contextual.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Se presiona **Enter**, (\rightarrow) y aparece la siguiente pantalla, donde se escribe lo que se quiere graficar.

Gráfico # 16
Name: Equation1

The dialog box titled "Add Equation" contains the following elements:

- Name:** A text field containing "Equation 1".
- Equation:** A large empty text field for entering the equation.
- Symbol Grid:** A collection of buttons for mathematical symbols and constants, including:
 - Superscripts: -1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , x , $-x$, n .
 - Fractions: $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\sqrt{2}$.
 - Other symbols: \pm , $\sqrt{}$, π , $|$, \leq , \geq , α , β , ε , ϕ , λ , μ , σ , θ .
- Buttons:** "Edit Constants", "Startup Options", "Draw Options", "OK", "Cancel", and "Help".

Para graficar una función, se procede de la siguiente manera, escribe en el cuadro **Name: Equation1**, un nombre que se quiera dar a la función, y en el cuadro inferior donde está la palabra **Equation**, se escribe la ecuación a graficar y se presiona **OK**, y la gráfica aparece.



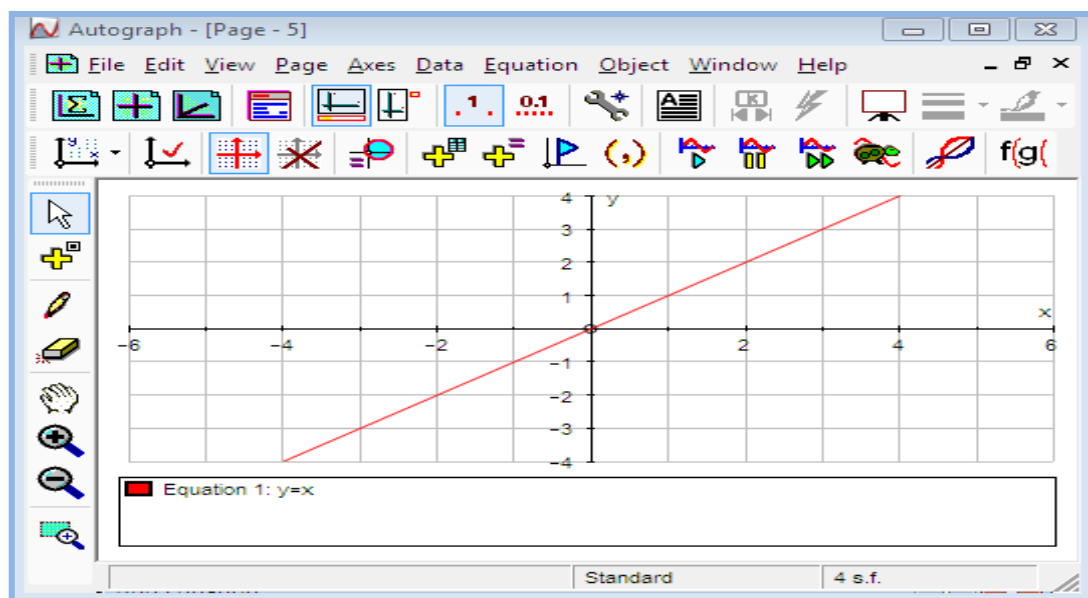
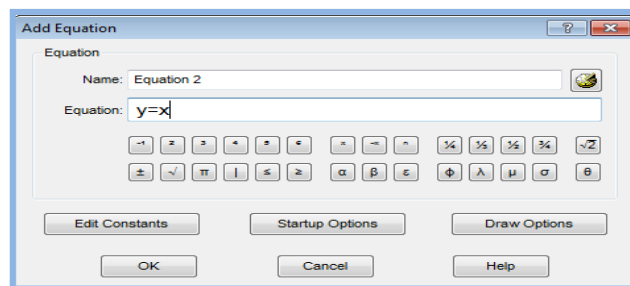
UNIVERSIDAD DE CUENCA

5.2. FUNCIÓN LINEAL

Práctica 1. Graficar $y = x$.

Gráfico # 17

Práctica 1



Se observa lo siguiente:

- ⇒ Esta función pasa por el origen (0,0), está representada en el primer y tercer cuadrante.
- ⇒ Además se aprecia que a medida que los valores de “x” [variable independiente] crecen los valores de “y” [variable dependiente] también crecen, y la gráfica se extiende a lo largo del eje “x” y “y”.

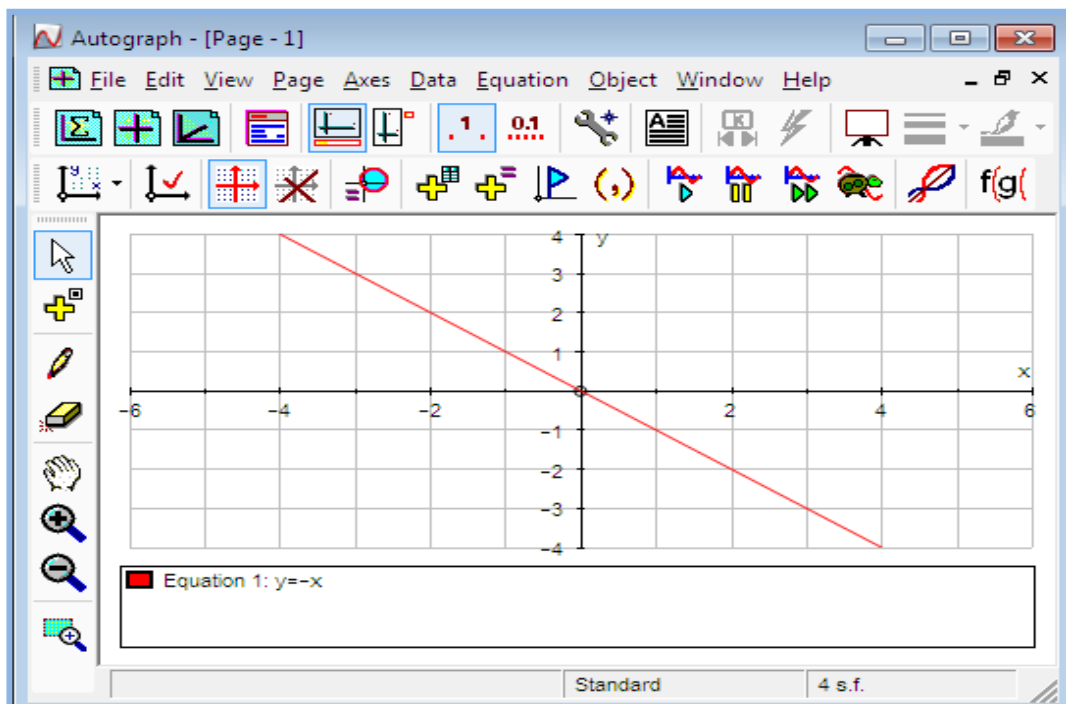
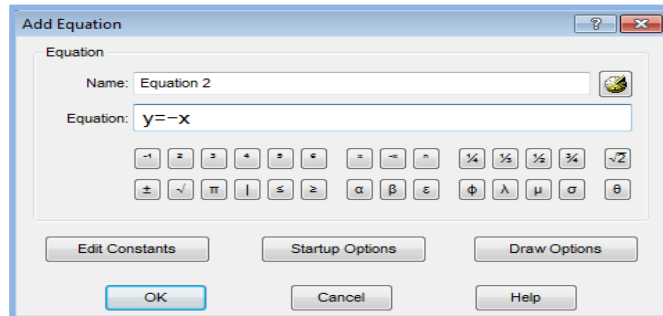


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 2. Graficar $y = -x$.

Gráfico # 18

Práctica 2



Se observa lo siguiente:

- ⇒ Como es de signo negativo entonces la gráfica cruza el segundo y cuarto cuadrante y pasa por el origen.
- ⇒ De igual manera se nota que mientras los valores de “x” crecen, los valores de “y” decrecen además se extiende a lo largo del eje “x” y “y”

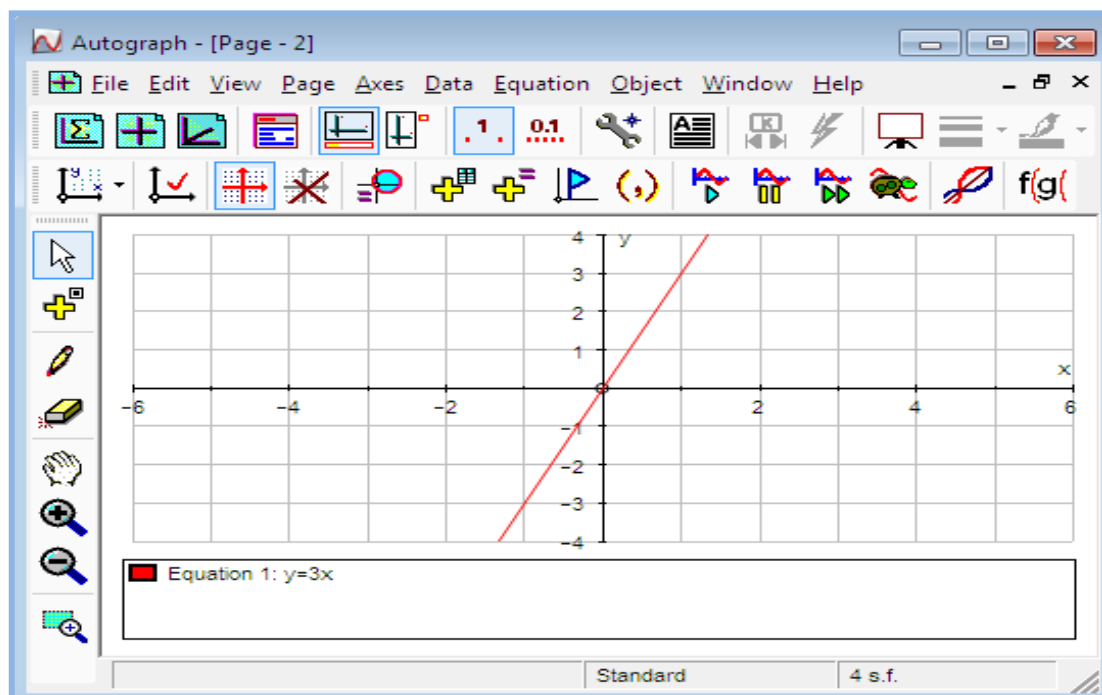
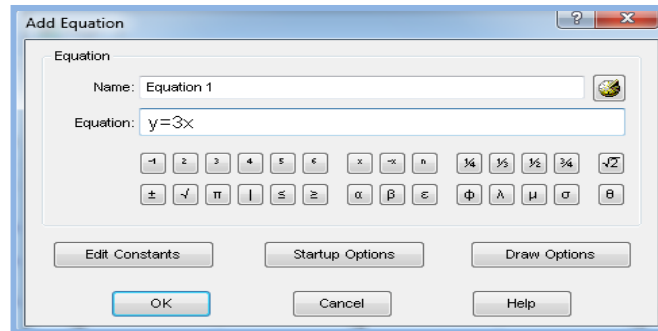


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 3. Graficar $y = 3x$

Gráfico # 19

Práctica 3



Se observa lo siguiente:

⇒ Al multiplicar el valor “3” a la variable independiente “x”, la recta se aproxima al eje “y”.

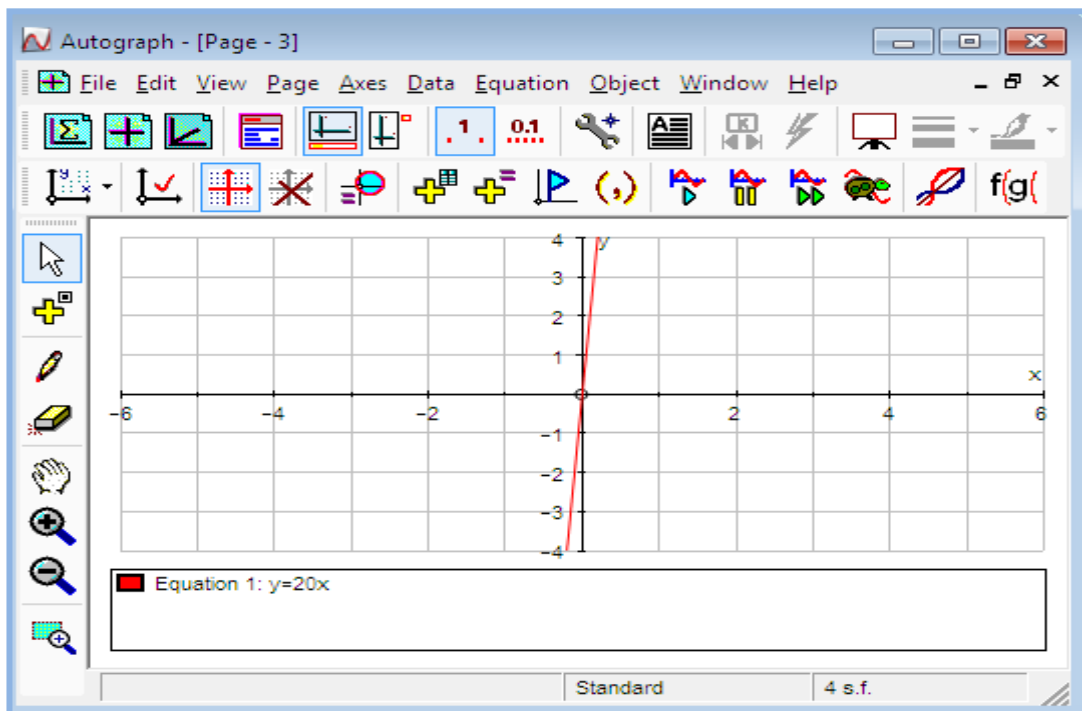
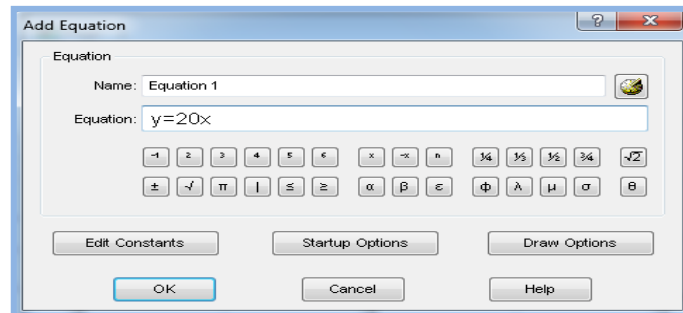


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 4. Graficar $y=20x$.

Gráfico # 20

Práctica 4



Se observa lo siguiente:

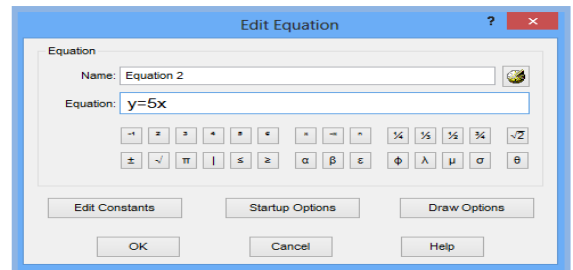
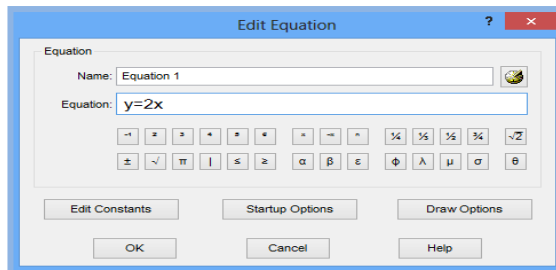
- ⇒ En esta gráfica el valor que acompaña a la variable independiente “x” es mayor que el del ejemplo anterior
- ⇒ Se observa que la recta se acerca mucho más al eje de las “y”.



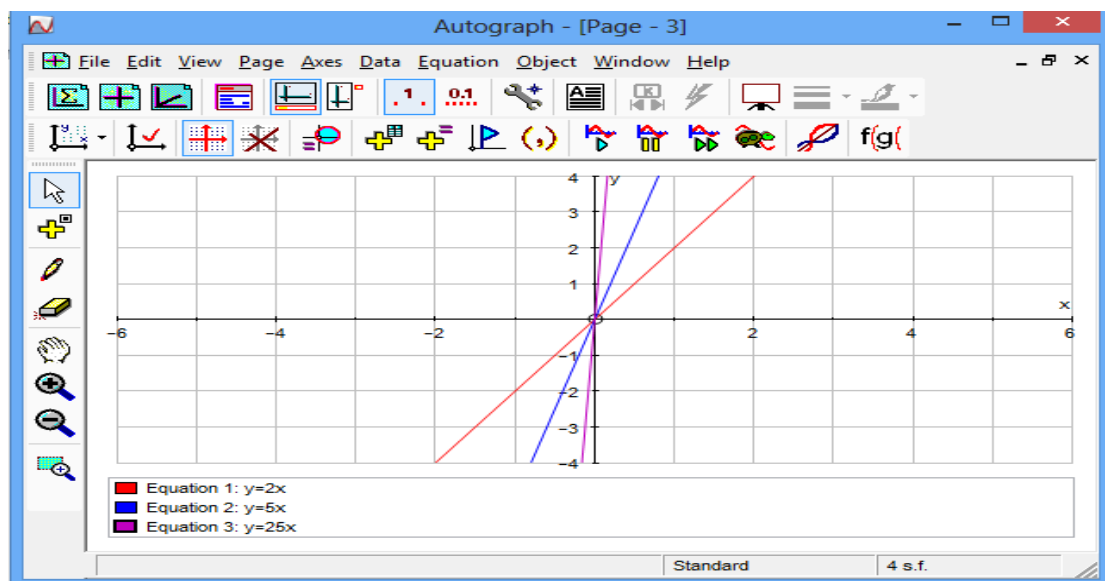
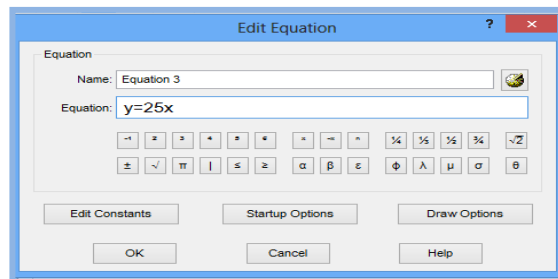
UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 5. Graficar $y = 2x$; $y = 5x$; $y = 25x$

Gráfico # 21



Práctica 5



Se observa lo siguiente:

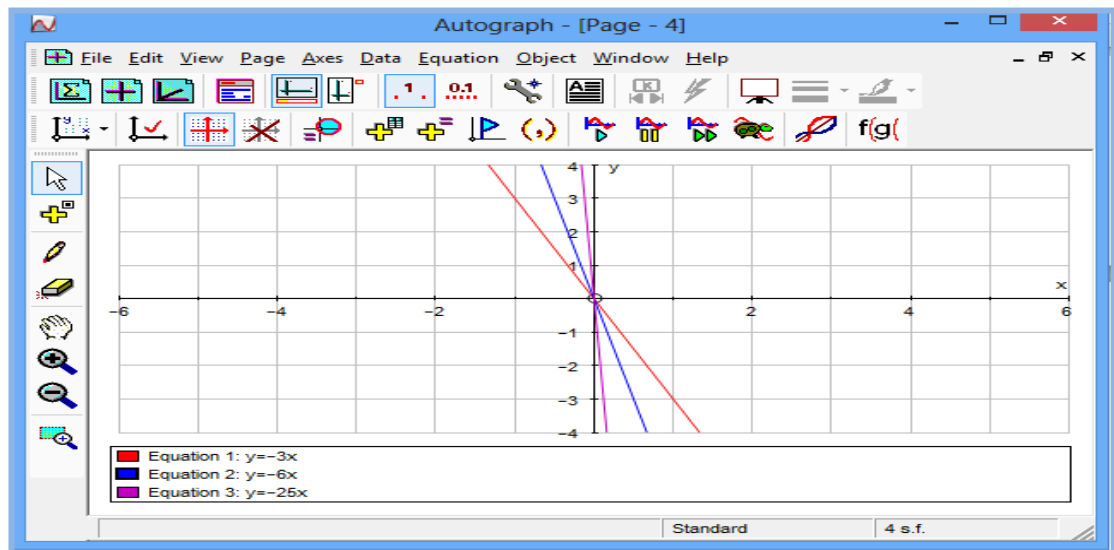
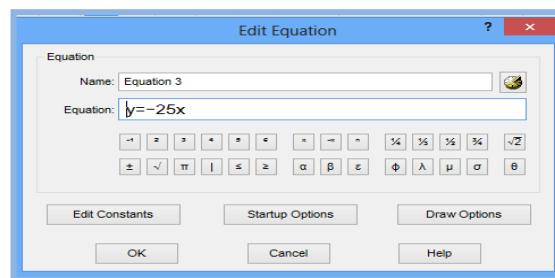
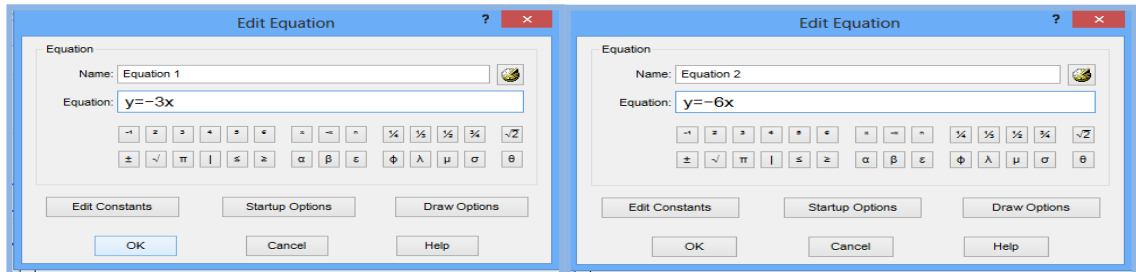
⇒ En estas tres gráficas se aprecia que mientras el valor que multiplica a la variable es mayor la recta se acerca mucho más al eje “y”



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Gráfico # 22

Práctica 6



Se observa lo siguiente:

⇒ A diferencia del ejemplo de la práctica 6 el signo negativo de las funciones hace que la gráfica este en el segundo y cuarto cuadrante, y de igual manera mientras el valor es mayor al multiplicar a la variable “x” se acerca más al eje “y”

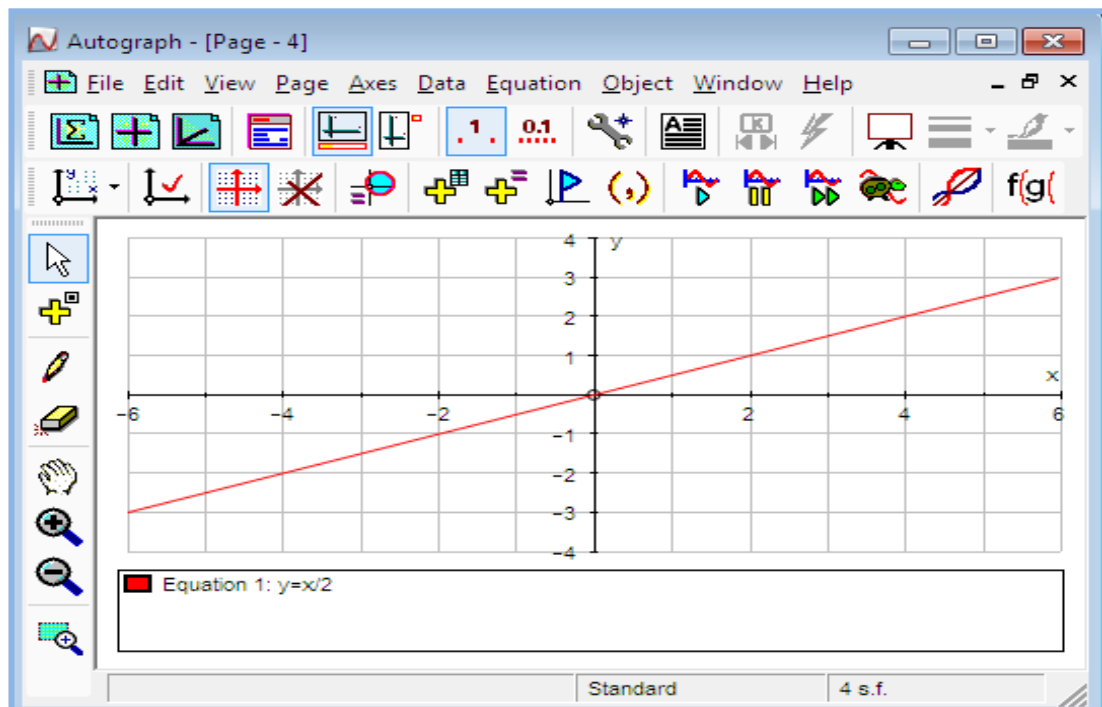
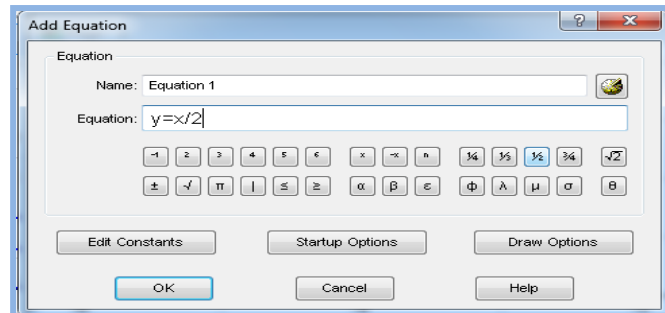


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 7. Graficar $y = \frac{x}{2}$

Gráfico # 23

Práctica 7



Se observa lo siguiente:

⇒ En la gráfica a la variable “x” se la divide para el valor de “2” y ocurre que se aproxima al eje “y”.

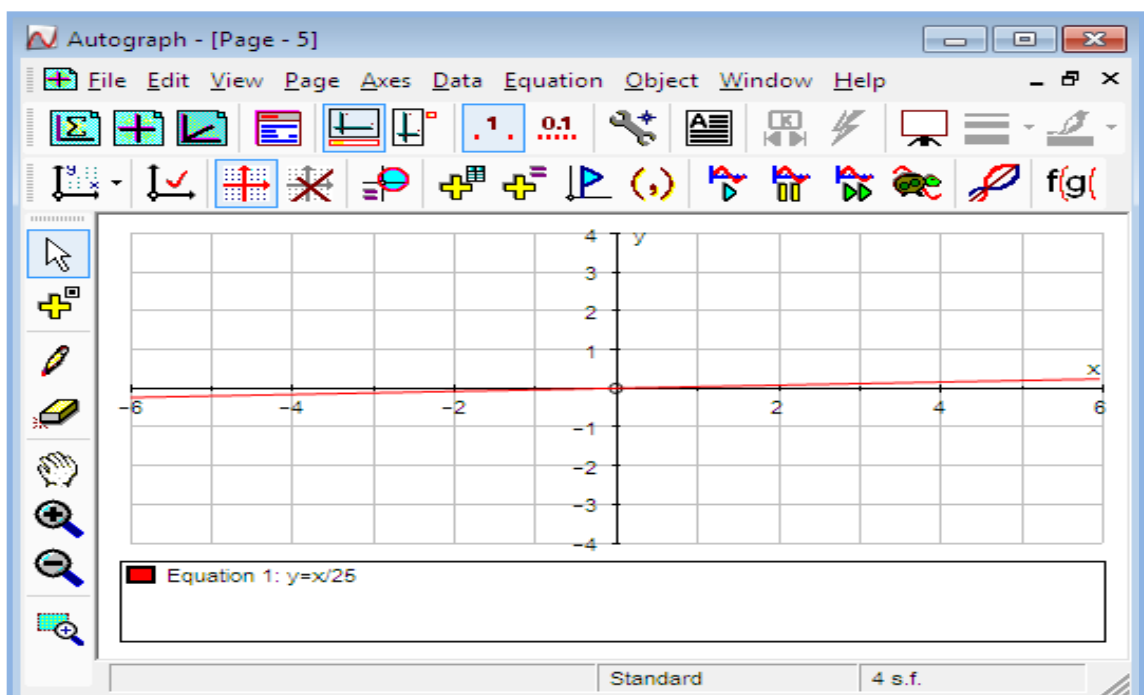
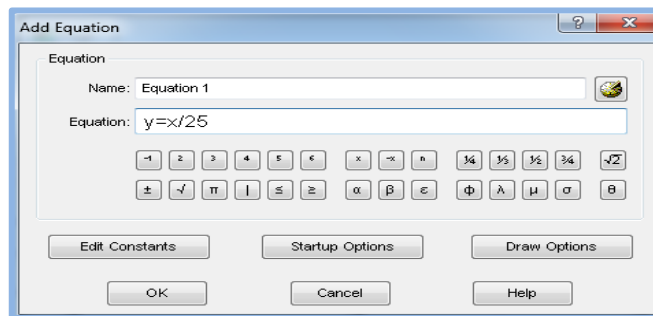


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 8. Graficar $y = \frac{x}{25}$

Gráfico # 24

Práctica 8



Se observa lo siguiente:

⇒ Similar a la gráfica anterior, el denominador es mayor, por lo tanto la función se aproxima más al eje de las “x”.

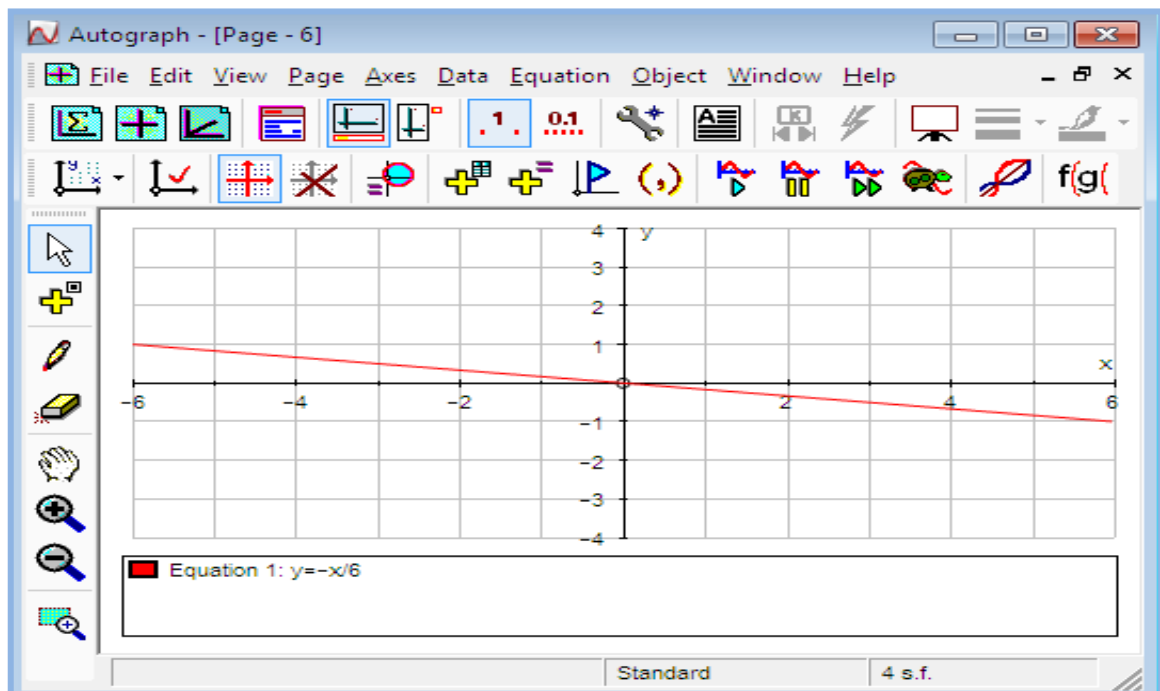
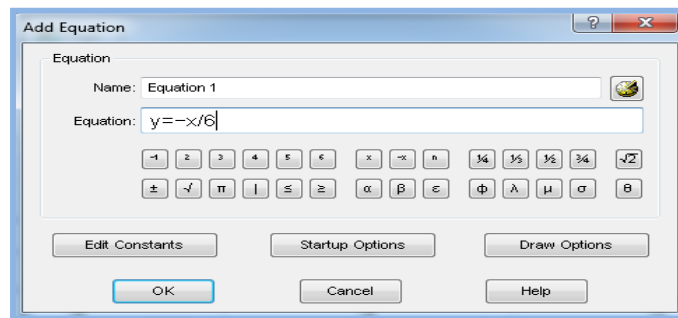


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 9. Graficar $y = -\frac{x}{6}$

Gráfico # 25

Práctica 9



Se observa lo siguiente:

⇒ La variable “x” se divide para el valor de “-6”, la recta se aproxima al eje de las “x”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 10.- Problema: Una milla equivale, aproximadamente a 1,6 km, utilizando una gráfica ¿Encontrar su ecuación y el valor de 5 millas?

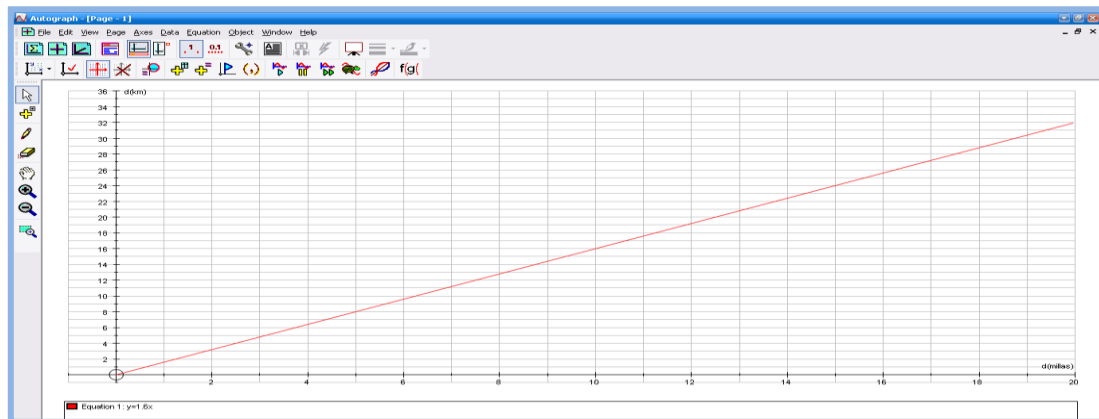
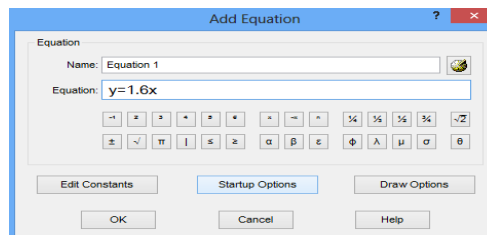
Se plantean 2 variables

Variable independiente x = millas

Variable dependiente y = kilómetros

Solución: Entonces la fórmula para resolver el problema planteado es $y = 1.6x$, que graficando se obtiene lo siguiente:

Gráfico # 26
Práctica 10



Solución: Por medio de la gráfica se obtiene que el valor de 5 millas corresponda a 8 kilómetros.

Preguntas: En base a la gráfica conteste:

¿Cuántos km hay en 3 millas?

¿Cuántas millas hay en 19 km?



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 11.- Problema: Cada barra de chocolate tiene un precio \$1,20.

Si gaste \$ 18¿Cuántas barras compra?

Se plantean 2 variables

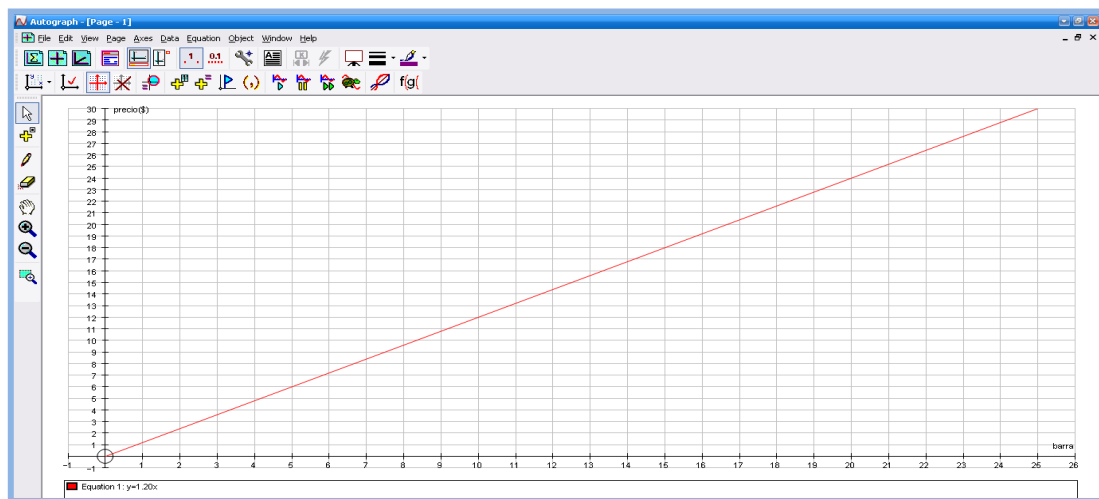
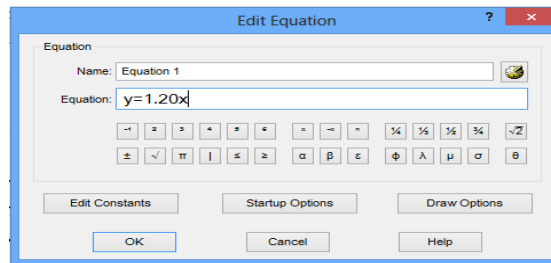
Variable independiente x = barra de chocolate.

Variable dependiente y = precio.

Solución: La ecuación que se obtiene es: $y = 1,20x$

Gráfico # 27

Práctica 11



Respuesta:18
barras



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actividad 1

- 1) Graficar y analizar $y = \frac{x}{1}$; $y = \frac{x}{2}$; $y = \frac{x}{10}$
- 2) Graficar y analizar $y = -\frac{x}{3}$; $y = -\frac{x}{6}$; $y = -\frac{x}{20}$
- 3) Graficar $y = 4x$; $y = 25x$; $y = -2x$; $y = -15x$ y analizar
- 4) Graficar y analizar $y = x/3$; $y = x/30$; $y = -3x/10$; $y = -x/15$
- 5) Al alquilar un auto por 5 horas cancelo un valor \$30.
 - a. Si al siguiente día alquilo el mismo auto por 1 día cual sería el valor a pagar.
- 6) Un autobús avanza su recorrido cuya distancia es de 480 km y tiene una velocidad de 80 km/h.
 - a. Calcula el tiempo que tardara en recorrer el trayecto y represente gráficamente.
- 7) Para preparar un pastel de papas cuyo kilogramo cuesta \$ 0,65.
 - a. Si gaste \$ 9,75 ¿Cuántos kilogramos de papas lleve?
- 8) La bicicleta de Pepe avanza 90 cm por cada vuelta de ruedas. ¿Si se quiere conocer en 35 vueltas que distancia que recorrió?



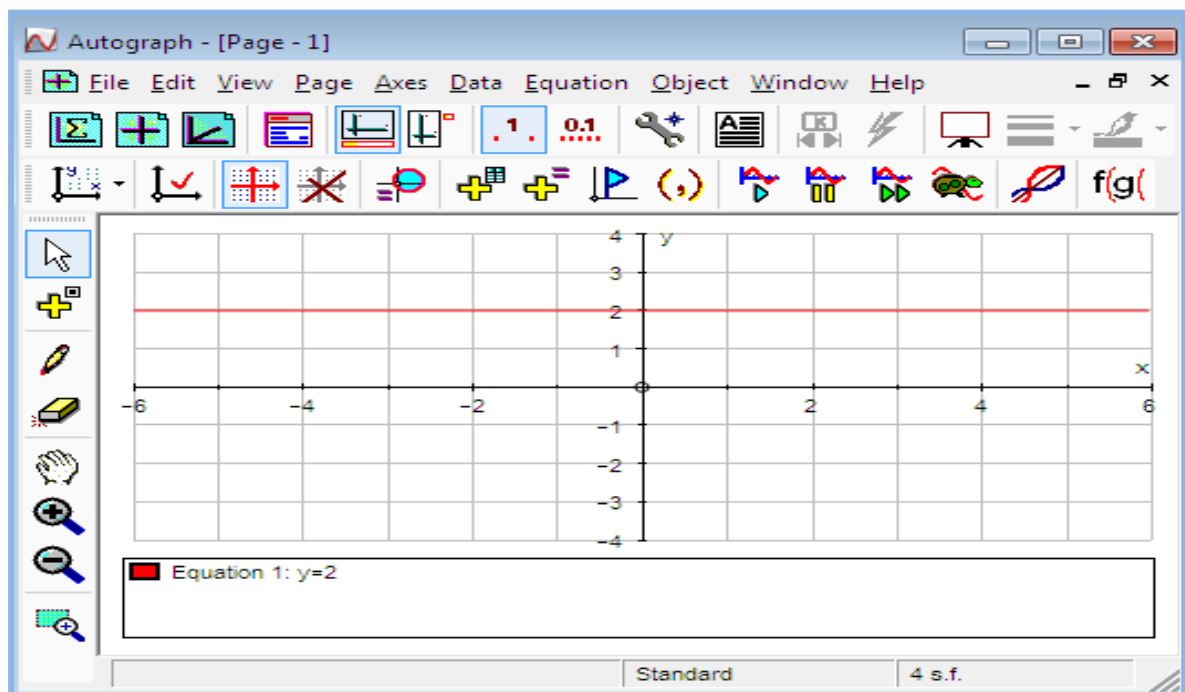
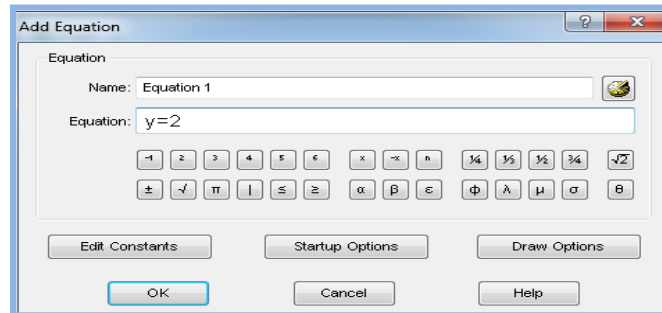
UNIVERSIDAD DE CUENCA

5.3. FUNCIÓN CONSTANTE

Práctica 12. Graficar $y = 2$

Gráfico # 28

Práctica 12



Se observa lo siguiente:

⇒ La función se comporta como una línea paralela sobre el eje “x”, es decir para cada valor de “x” tiene un mismo valor de “y”.

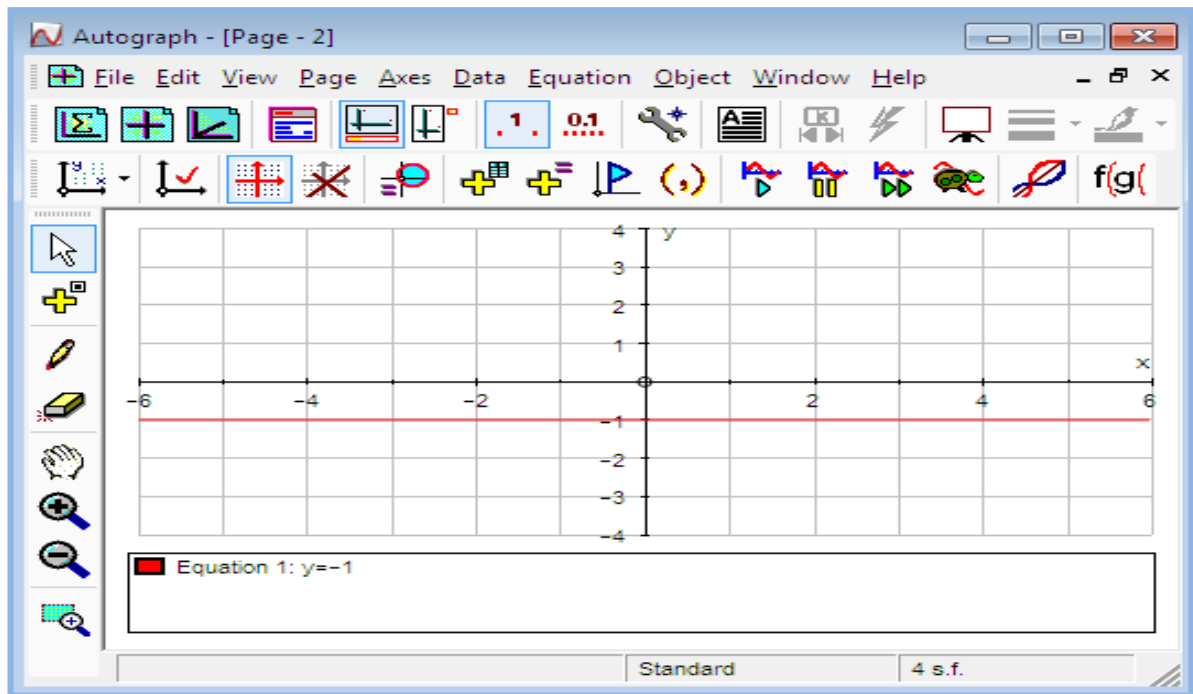
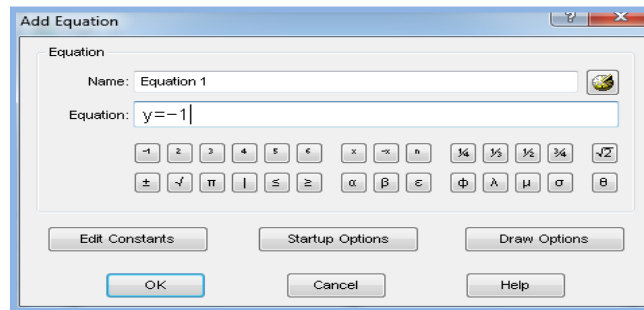


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 13.- Graficar $y = -1$

Gráfico # 29

Práctica 13



Se observa lo siguiente:

⇒ En esta gráfica se aprecia que es paralela al eje “x”, de igual manera para cada valor de “x” tiene un único valor de “y”.



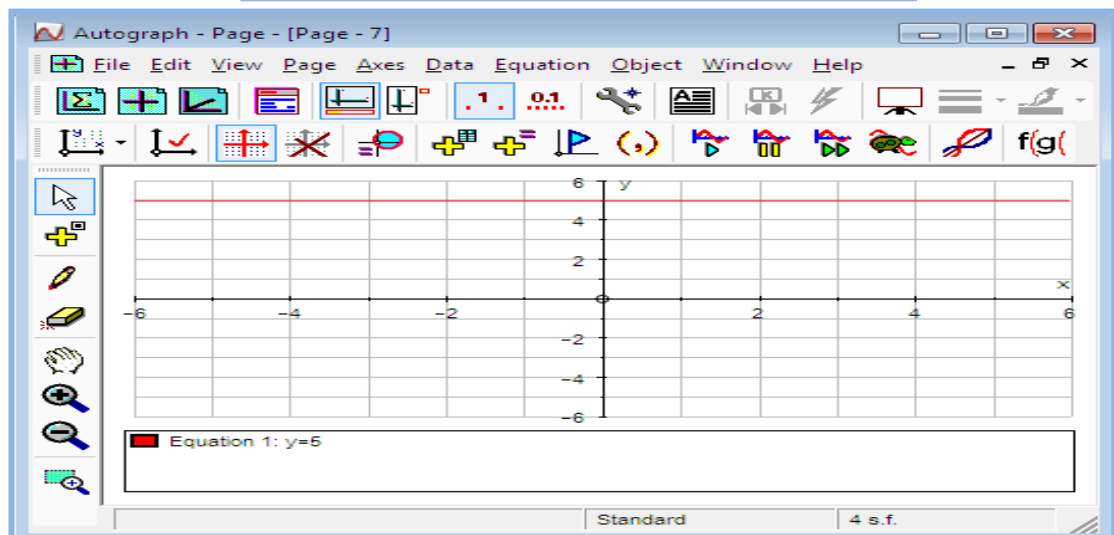
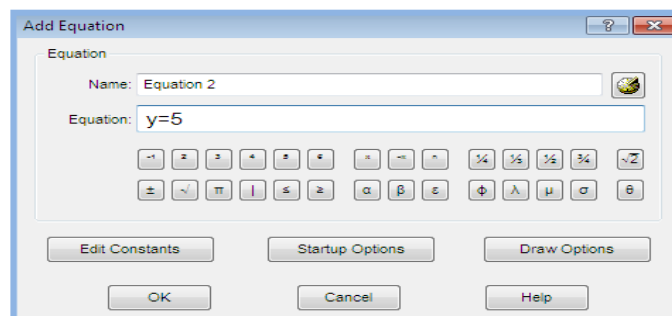
UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 14.- Problema: Un determinado trayecto en taxi cuesta \$5. Construye una tabla de valores en la que se vea la relación entre el costo de la carrera del taxi y el número de ocupantes y gráfíquelos

Cuadro #18
Tabla de Valores

Costo del Taxi (\$)	5	5	5	5
Numero Ocupantes	1	2	3	4

Gráfico # 30
Práctica 14



Se observa lo siguiente:

⇒ Que el costo del Taxi \$5 que es el valor constante que se cobrará independiente del número de ocupantes, por lo que la gráfica a realizar será $y=5$.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actividad 2

- 1) La cuota del gimnasio al que acude Teresa es de \$35 al mes.
 - a. ¿Cuánto debería pagar si asiste 15 días?
 - b. ¿Qué costo tendría si asiste 28 días?
- 2) José toma un bus hacia Quito por la ruta de Santo Domingo el costo del viaje independiente del recorrido en bus cuesta \$ 25 y se tarda 5 horas.
 - a. ¿Cuánto le costara el pasaje si se tarda 4 horas?
 - b. ¿Si José se tarda 6 horas cuanto le costara el pasaje?
 - c. ¿Si la ruta es por Riobamba cuanto sería el costo?
- 3) Mariana toma un taxi desde su casa a la universidad, el taxi le cobra \$3,0.
 - a. ¿Cuánto le costara el taxi si Mariana lleva a una amiga?
 - b. ¿Si Mariana se encuentra a 2 amigos en un semáforo y decide llevarlos en el taxi cuanto será el valor total que ella pagara por el recorrido hasta la universidad?
- 4) El alquiler de un local para realizar una fiesta de fin de año cuesta \$150.
 - a. ¿Si alquilan este local dos personas cuanto pagaran el total?
 - b. ¿Si el local es alquilado por 4 personas cuanto se pagara en total por el alquiler?
- 5) Una empresa contrata a un obrero para realizar un trabajo cuyo salario diario es de \$30 por obrero. Si la empresa decide contratar 5 obreros más.
 - a. ¿Cuánto le pagaran a cada uno?
 - b. ¿Si contratan a 15 obreros cuanto será su salario diario?
- 6) María prepara un almuerzo para un estudiante y le cobra \$3,0 este estudiante trae a cuatro amigos más
 - a. ¿Cuál es el valor que le cobrara a cada estudiante?
 - b. ¿Si María sirve 5 almuerzos más cuantos cobrara?



UNIVERSIDAD DE CUENCA

5.4. FUNCIONES AFINES

Práctica 15.- Problema: En una bañera hay 200 litros de agua. Al quitar el tapón, se vacía a una velocidad constante de 40 min. **¿Cuánto tiempo tarda en vaciarse la bañera?**

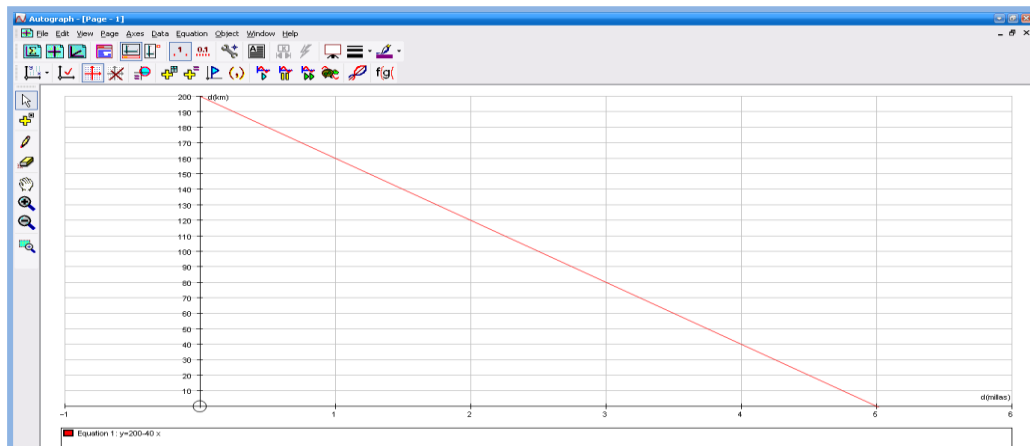
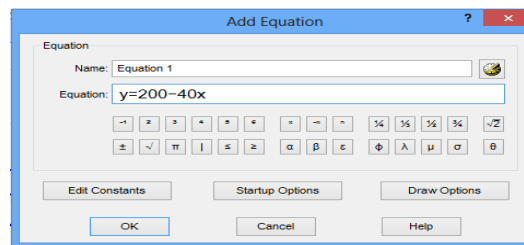
Variable independiente x = minutos

Variable dependiente y = litros de agua

Si la bañera tiene 200 litros y su velocidad constante de vaciado es de 40 min entonces:
 $200 = 40x$, por lo que **$x = 5$**
La bañera tarda en vaciarse en 5 min.

Solución: Entonces se tiene la siguiente ecuación para la gráfica: **$y = 200 - 40x$**

Gráfico # 31
Práctica 15



Preguntas: En base a la gráfica conteste:

¿En qué tiempo la bañera está a 100 litros?

Si han transcurrido 3,5 min ¿A cuántos litros a vaciado la bañera?



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 16.-Problema: En las 10 primeras semanas de cultivo de una planta, que medía 2 cm, se ha observado que su crecimiento es directamente proporcional al tiempo, viendo que en la primera semana ha pasado a medir 2.5 cm. Según la gráfica establecer una función a fin que dé la altura de la planta en función del tiempo.

Se plantean 2 variables

Variable dependiente x = tiempo en semanas

Variable dependiente y = altura

Solución: Se obtiene que:

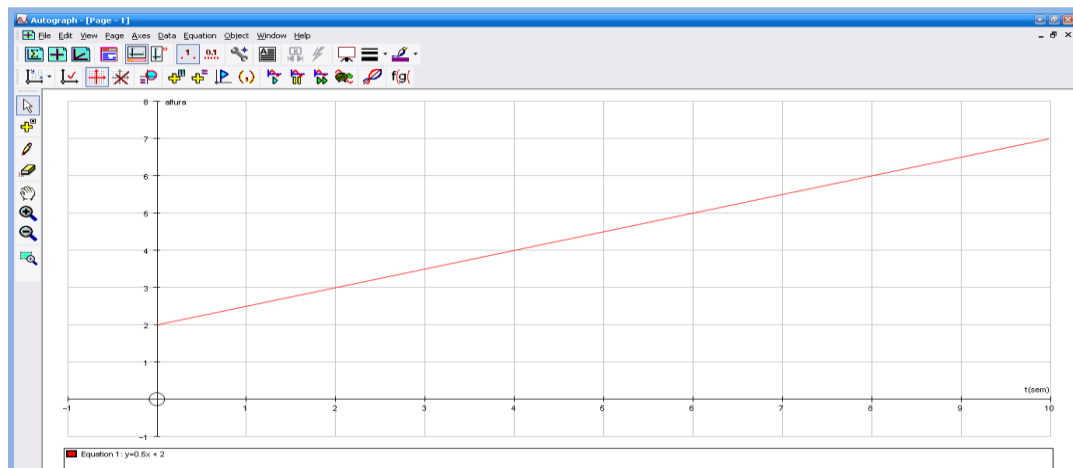
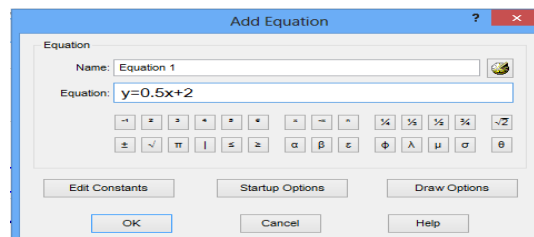
Altura inicial = **2cm**

Crecimiento semanal = $2,5 - 2 = 0,5$

Se obtiene la siguiente ecuación: $y = 0,5x + 2$

Gráfico # 32

Práctica 16



Preguntas: En base a la gráfica conteste:

¿Cuánto creció la planta a la quinta 6^{ta} semana?

¿Cuántas semanas pasaron para que la planta tenga una altura de 6 cm?



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Práctica 17.-Problema: En el recibo del consumo de agua mensual de una casa aparecen los precios de los siguientes conceptos, por impuestos varios: \$ 10, y por m^3 de agua consumida: \$ 3. **¿Cuál sería el costo si se consume 10 m^3 ?**

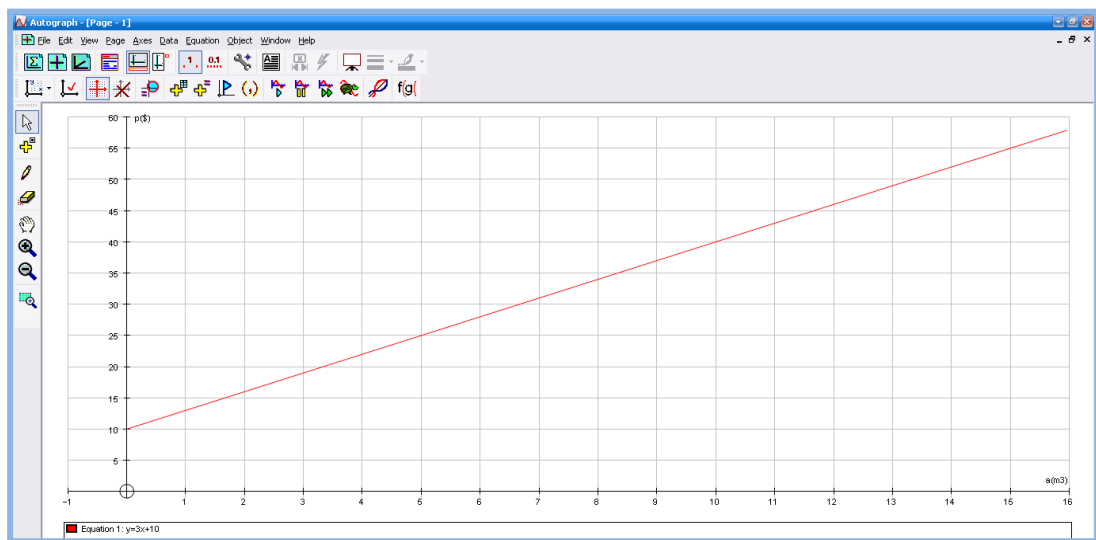
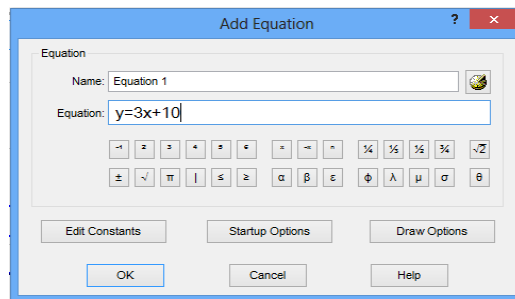
Se plantean 2 variables

Variable independiente $x = \text{m}^3$ de agua consumida.

Variable dependiente $y =$ el precio de la factura.

Se puede expresar mediante la función $y = 3x + 10$ cuya gráfica es:

Gráfico # 33
Práctica 17



En la gráfica se observa que cuando se consume 10 m^3 se paga \$40.

En base a la gráfica conteste:

¿Cuál es el precio a pagar al haber consumido 15 m^3 ?

La factura de consumo fue de \$ 40 ¿Cuántos cm^3 de agua se consumió?



UNIVERSIDAD DE CUENCA

5.5. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA POR EXPERTOS

La validación de la propuesta fue realizada por dos expertos con vasta experiencia en el área de informática y matemáticas en el ámbito de educación superior cumpliendo los siguientes requisitos:

Poseer título de cuarto nivel

Tener título de pregrado en Informática

Tener experiencia Educación Superior y de haber impartido cátedras en el campo de las TIC.

Los expertos validadores seleccionados son:

Msia. Marlon Altamirano Di Luca. Magister en Seguridad Informática Aplicada. Ingeniero en Computación en Sistemas de Información. Certificado como Auditor Interno en ISO27001. 4 años de experiencia como docente universitario (Espol, Upse, Ute, Vicente Rocafuerte de Guayaquil). Asesor informático. Director de proyectos informáticos.

Mgt. Byron Alexis Rocha Haro. Magister en Gerencia de Tecnologías de la Información Gerencial. Ingeniero en Sistemas Computacionales. Tiene 2 años impartiendo cátedra en la Universidad Península de Santa Elena. En la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones

Una vez revisada la propuesta por cada uno de los validadores, en base a la ficha de validación (Ver Anexo III) se obtuvo la siguiente tabla de resultados



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cuadro # 19. Resultados de la Validación por Expertos

No.	Indicadores	Categorías		
		MS	ST	PA
1	Carácter Científico	100%	0%	0%
2	Sistematicidad	100%	0%	0%
3	Actualidad	100%	0%	0%
4	Pertinencia	100%	0%	0%
5	Estructura Lógica	100%	0%	0%
6	Mediante el uso de una herramienta mediadora como el Autograph, mejorará el proceso de enseñanza-aprendizaje de relaciones y funciones en los estudiantes del Colegio UPSE, de la Provincia de Santa Elena	100%	0%	0%

Fuente: Resultados de la Validación

CARÁCTER CIENTÍFICO: El 100 % de los validadores consideran el parámetro de muy satisfactorio,

ACTUALIDAD.- Los validadores expresan en un 100%, que la propuesta es actual, valorando este parámetro como muy satisfactorio. Los estudiantes deben apoyarse con las TIC para desarrollar los contenidos en clase y fuera de clase a fin de que puedan procesar eficientemente la información y generen nuevos conocimientos.

SISTEMATICIDAD: El 100% de los expertos coinciden en que la propuesta tiene sistematicidad, valorando este parámetro como muy



UNIVERSIDAD DE CUENCA

satisfactorio. Se incluye contenidos preliminares en manejos de herramientas básicas y luego se finaliza con manejos de herramientas más complejas. Existe un enfoque sistémico.

PERTINENCIA.- EL 100% de los expertos consideran que es muy satisfactoria. La propuesta aborda lo que requiere el estudiante en la graficación de funciones y competencias que requiere en con el uso del software para un mejor desempeño.

ESTRUCTURA LÓGICA.- El 100% de los expertos manifiesta que es muy satisfactoria la estructura lógica de la propuesta. Existe una coherencia y consistencia de todos los componentes que tiene el diseño de la estrategia

LA PROPUESTA.- El 100% de los expertos considera que la propuesta es válida para conseguir el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La sugerencias de los expertos manifiesta que del éxito, que se obtenga en su aplicación de la propuesta se debe a que exista las capacitaciones continua a los docentes para que fortalezca sus competencias en las TIC y lograr conseguir un mejoramiento de la calidad con el apoyo de la tecnología.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De esta investigación, se pudo evidenciar que el método constructivista es poco utilizado por los docentes, y que en las aulas de clase más bien prevalece aún el uso del texto y la pizarra, escasamente son utilizadas las TICs para una asignatura básica.

La implementación de los laboratorios, permitiría que el docente de matemáticas cuente con una herramienta para una mejor enseñanza y desempeño del proceso académico.

Este mismo tipo de investigación indica que las matemáticas es una asignatura que para ser impartida necesita de técnicas y estrategias que motiven al estudiante a interesarse por aprender de una manera significativa para poder fundamentar los saberes y cumplir con la calidad educativa.

Se detectó que el docente aún no utiliza programas tecnológicos educativos y que no cuenta con la implementación de las TICs, si a esto se añade que no hace uso del modelo constructivista, el estudiante no desarrollará sus propias capacidades.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El estudiante deberá tener predisposición, motivación e interés por el uso de las TICs, y convertirse en el artífice de su propio aprendizaje.

La investigación previa aplicada a los estudiantes y maestros (de forma verbal) del décimo año de Educación General Básica del colegio particular UPSE demuestra que no se ha realizado ninguna investigación sobre la implementación y uso adecuado de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se evidencia que los estudiantes durante la instrucción de matemáticas de la manera tradicional (texto y pizarra), no contribuye a un mejor aprendizaje por lo que se requiere contar una herramienta pedagógica que fortalezca la enseñanza en esta área.

En el análisis de los resultados se comprueban que en el colegio particular Mixto Particular “UPSE”, los estudiantes como los docentes no hacen uso de las TICs en el proceso académico, y no hay mayor relevancia a los programas de software educativo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

6.2. RECOMENDACIONES

A las autoridades del establecimiento

Deberán gestionar la adquisición de nuevos y más recursos tecnológicos con la finalidad de mejorar la oferta educativa desde una visión constructivista que es al mismo tiempo el fundamento del currículo, así como también aportar a una educación de vanguardia acorde a las necesidades del mundo globalizado.

Que la institución adopte una política en la selección del personal docente y en el mejoramiento permanente, especialmente para el área de matemáticas que por la complejidad de esta disciplina se hace primordial el uso de herramientas informáticas y el conocimiento y la puesta en práctica de nuevos modelos educativos.

Socializar la guía de trabajo “Como aprender relaciones y funciones en el décimo año de educación general básica desde el modelo constructivista utilizando Autograph como una herramienta mediadora”, que propone en esta investigación luego de analizar los resultados adquiridos en la investigación.

A los docentes del Colegio investigados

Motivar a los estudiantes al aprendizaje de las matemáticas desde un modelo que aporte a la adquisición y desarrollo de las destrezas, partiendo con una óptica lúdica y de aplicación a la resolución de problemas en la vida cotidiana.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Capacitarse en la implementación y manejo adecuado de los recursos tecnológicos que ayuden a impartir los conocimientos desde un modelo más centrado en el estudiante, como lo es el constructivismo, en concordancia con lo que demanda la Actualización Curricular.

Capacitarse en el manejo adecuado del programa Autograph para ayudar a impartir clases de matemáticas del bloque de Relaciones y Funciones.

Organizar la planificación curricular y llevarlos a la práctica considerando aspectos como: el tiempo, las actividades, estrategias y recursos que se van a utilizar.

Que el uso de la guía de aprendizaje deberá ser previo al desarrollo de los contenidos del libro texto del décimo año de Educación General Básica, en su capítulo Relaciones y Funciones.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

BIBLIOGRAFÍA

AUSUBEL D. P. (1982) Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México. Trillas.

AUSUBEL D.P, (2002). Adquisición y retención del conocimiento una perspectiva cognitiva, Barcelona. Ed. Paidós.

AUSUBEL D.P, (1976). Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo, México. Ed. Trillas.

BALDERAS A. (2012)Guía rápida de ayuda para usar Autograph en la visualización de diferentes conceptos de matemáticas. México

CABERO J. (1999). Tecnología educativa. Madrid

CASTELLS, M. y otros (1986): El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías, Madrid, Alianza Editorial.

CORREA C. (2006). Currículo dialógico sistémico e interdisciplinar. Bogotá. Cooperativa Editorial Magisterio.

CORTIJO R. (2006).Tecnologías de la información y la comunicación en la educación, Quito

DÍAZ B. F. y Hernández G. (1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México. McGraw Hill.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

DORREGO E. (1995). Flexibilidad en el diseño instruccional y nuevas tecnologías de la información y comunicación. Universidad Central de Venezuela.

GOOD T., BROPHY J. (1998). Para enseñar no basta con saber la asignatura. México McGraw Hill.

HERNÁNDEZ S. y otros (1994). Metodología de la Investigación. México. Ed. McGraw Hill.

JONASSEN D. (1991). Evaluating constructivist learning. Educational Technology.

JONASSEN D. (2000). El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje. Madrid, Ed. Santillana.

Ley Orgánica De Educación Intercultural. (2011). Quito-Ecuador. Ministerio de Educación.

MARQUES P. (1995). Software educativo; guía de uso y metodología de diseño. Barcelona. Eistel EMA estudios.

MARTÍNEZ C, (2008). El concepto de función en la obra de Euler. Universidad Autónoma de México.

Ministerio de Educación del Ecuador (2011). Matemáticas 10. Quito. Editorial Don Bosco



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MUCH. L. y otros. (2011) Administración de instituciones educativas. México. Ed.Trillas

VIGOSTKY L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona.

UNESCO (2008). Las tecnologías de la Información y la Comunicación, París.

VAILL P. B. (1996). Learning as a way of being: strategies for survival in a world of permanent white water .San Francisco.

PÁGINAS ELECTRÓNICAS

Aguilar R. Revista sociológica Recuperado el 10 de octubre del 2013 en:<http://www.revistasociologica.com.mx/pdf/5809.pdf>

Albuquerque M. La teoría del aprendizaje significativo y su impacto en las transformaciones de la gestión pedagógica” Recuperado el 10 de octubre del 2013 en:<http://ma-albuquerque.blogspot.com/2007/09/la-teora-del-aprendizaje-significativo.html>

Bourguignon, J. (2010) Revista Educar. “Los desafíos de la matemática en la sociedad actual” Recuperado el 12 de junio del 2013. aportes.educ.ar/.../que_es_la_matematica.ph

Cabero. (1999) Revista virtual Educación para los más pequeños, pagina 3: Recuperado el 30 de mayo del 2013 en: educacionparalosmaspequenos.blogspot.com/...11/04/...



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Carnap R. Clasificación de las ciencias. Recuperado el 2 de julio del 2013.
En: <http://algarabia.com/...que-son-las-ciencias-exactas/>

De GuzmánM. (2010) Sobre la educación matemática. Universidad Complutense Madrid. Recuperado el 2 de julio del 2013. En www.mat.ucm.es/...mdeguzman/drupal/migueldeguzman/...

De GuzmánM. (s/f) Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Organización de Estados Iberoamericanos. Recuperado el 11 de noviembre del 2013. En: <http://www.oei.es/oeivirt/edumat.htm>

Gregorio J. (2013) Un proyecto matemático para el primer ciclo de primaria. Recuperado el 13 de abril del 2013. En: <http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/...tematico.pdf>

Hernández R. (2008) Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. Recuperado el 2 de julio del 2013 <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf>

Hidalgo M. “Constructivismo digital”. Recuperado el 15 de noviembre del 2013 en: <http://educacionbasicaursm.blogspot.com>

López J. Procesos y factores del aprendizaje e implicaciones educativas. Recuperado el 4 de noviembre del 2013 en: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_27/MARIA_ELENA_JAEN_LOPEZ_01.pdf



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Marquès P. y Casals P. (2002). La pizarra digital en el aula de clase. Una de las tres bases tecnológicas de la escuela del futuro. Recuperado el 5 de mayo del 2013 En http://www.cica.es/aliens/revfuentes/num4/monografico_1.htm

Periche E. (2009). El futuro de la humanidad está en pensar cómo resolver problemas a través de la práctica de la matemática. Recuperado el 11 de Noviembre del 2013 en: www.eribertoperiche.blogspot.com

Rodríguez M. (2011) La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico. Recuperado el 2 de julio del 2013. En http://www.sinewton.org/...numeros/77/Articulos_01.pdf

Roshenshine B. (1997): "Advances in Research on Instruction", en LLOYD, J.W. y OTROS (Eds.): Issues in educating students with disabilities. Mahwah, N.J. Lawrence Erlbaum. (<http://olam.ed.asu.edu/barak/barak.html>).

Tedesco J. Tecnologías de la información, educación y constructivismo. Revista virtual, escuela. España. Recuperado el 2 de junio del 2013 en: jorgewerthein.blogspot.com/...04/tecnologias-de-la...



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO I CUESTIONARIO PARA LOS ESTUDIANTES

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS

Consigna

Estoy realizando un estudio sobre la utilización de las tecnologías de la información en el proceso de enseñanza aprendizaje, para la cual considero importante su colaboración, esta es de carácter anónimo.

Muchas Gracias

1. ¿Le gusta a usted las matemáticas?
 - a) Mucho _____
 - b) Poco _____
 - c) Muy poco _____
 - d) Nada _____
2. ¿Qué recursos le gustaría a usted que su maestro/a de matemáticas utilice?
 - a) Con gráficos _____
 - b) Con videos _____
 - c) Con resolución de problemas _____
 - d) Clases en computadoras _____
 - e) Solo en la pizarra _____
 - f) Con talleres _____
3. ¿Qué aspectos de la asignatura de las matemáticas no le agradan?
 - a) Texto _____
 - b) Salir al pizarrón _____
 - c) Lecciones diarias _____



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- d) Memorizar fórmulas _____
- e) Resolución de varios ejercicios _____
4. ¿Qué tipo de operaciones matemáticas le despiertan interés?
- a) Fracciones _____
- b) Perímetros y áreas de polígonos _____
- c) Polinomios _____
- d) Potenciación _____
- e) Radicación _____
- f) Ecuaciones/funciones _____
5. ¿Cómo le gustaría que su maestro/a dicte las clases de matemáticas?.
Escoja una de las alternativas de entre las que se mencionan a continuación.
- a) Que el profesor explique en un aula especial _____
- b) Que el profesor desarrolle de forma interactiva los ejercicios _____
- c) Que utilice diversos métodos para enseñar _____
- d) Que la clase sea participativa y en la pizarra _____
- e) Que continúe con la misma metodología _____
- f) Que sea solo talleres _____
6. De acuerdo a la metodología que utiliza el profesor. ¿Cómo se siente usted cuando recibe las clases de matemáticas?
- a) Motivado por aprender _____
- b) Interesado por otros temas en relación a lo aprendido _____
- c) Se pone nervioso reacio o aburrido _____
- d) Participativo _____
- e) Aplica lo aprendido inmediatamente _____



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- f) Capta rápido lo que le enseñe ____
7. ¿Cómo considera usted que sería, aprender matemáticas a través de un medio tecnológico? Escoja una de entre las siguientes alternativas
- a) Es más fácil y divertido ____
 - b) La computadora me ayudaría a comprender mejor las matemáticas ____
 - c) Me resultaría difícil comprender por el manejo de la computadora ____
 - d) Sería más fácil de comprender ____
 - e) La computadora me ayudaría a vincular el conocimiento con los temas ____
 - f) Ninguna de ellas ____
8. ¿Cómo considera usted que influye las matemáticas en la vida diaria? Escoja una de entre las siguientes alternativas
- a) Mucho _____
 - b) Poco _____
 - c) Muy poco _____
 - d) Nada _____



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO II

CUESTIONARIO PARA LOS DOCENTES

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS

Consigna

Estoy realizando un estudio sobre la utilización de las tecnologías de la información en el proceso de enseñanza aprendizaje, para la cual considero importante su colaboración, esta es de carácter anónimo.

Muchas Gracias

1. ¿Cuál es su opinión acerca de la enseñanza de las matemáticas?
 - a) Muy fácil _____
 - b) Fácil _____
 - c) Difícil _____
 - d) Muy difícil _____

2. Desarrolla actividades de motivación en las clases de matemáticas
 - a) Siempre _____
 - b) En muchas ocasiones _____
 - c) Pocas ocasiones _____
 - d) Nunca _____

3. ¿Qué modelo de aprendizaje lleva a la práctica en las aulas de clase para la enseñanza de las matemáticas?
 - a) Tradicional _____



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- b) Conductista _____
- c) Constructivista _____
- d) Otro _____

4. ¿Qué recursos didácticos utiliza usted para la enseñanza de matemáticas?

- a) Texto-pizarra _____
- b) Videos _____
- c) Herramientas multimedia _____
- d) Todas las anteriores _____

5. ¿Conoce usted un software educativo para la enseñanza de las matemáticas?

- a) SI _____
- b) NO _____

6. Se han interesado las autoridades por la implementación de medios tecnológicos en el colegio

- a) SI _____
- b) NO _____



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO III

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS

Ficha de validación de la propuesta: *“Aprender relaciones y funciones en el décimo año de educación general básica desde el modelo constructivista, utilizando Autograph como una herramienta mediadora”*

Instrucciones: Marque con una X según su criterio, la categoría que corresponda a cada uno de los indicadores expuestos a continuación, Tome en cuenta las siguientes opciones: muy satisfactorio (MS), satisfactorio (S), poco satisfactorio, (PS). En cada criterio, por favor precise la razón de su punto de vista. Gracias por su colaboración.

No.	Indicadores	Categorías			Razones
		MS	ST	PS	
1	Carácter Científico				
2	Sistematicidad				
3	Actualidad				
4	Pertinencia				
5	Estructura Lógica				
6	Mediante el uso del software educativo Autograph se mejorará el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Colegio Upse, provincia de Santa Elena				

Observaciones:

Nombre del experto: _____ **Firma:** _____

C.I. _____ **Fecha:** _____



UNIVERSIDAD DE CUENCA

28/11/13

SENESCYT - Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación

[Inicio](#) [Consulta de Institutos Educación Superior](#) [Consulta de Títulos](#)

Consulta de Títulos Registrados

Búsqueda por Apellidos

Búsqueda por
Identificación (cédula/pasaporte)

Buscar

ATENCIÓN

"La SENESCYT emitirá certificados impresos únicamente cuando sean requeridos para uso en el extranjero o para fines judiciales. El título emitido por cualquier Universidad o Instituto de Educación Superior existente en el Ecuador no requerirá validación alguna, ni del CES ni del SENESCYT."

(Reglamento General de Aplicación a la Ley Orgánica de Educación Superior, Art. 19)

Nombre ALTAMIRANO DI LUCA MARLON ALFONSO
Identificación 0911393353
Nacionalidad ECUATORIANA
Genero MASCULINO

Títulos de Cuarto Nivel						
Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Observación
MAGISTER EN SEGURIDAD INFORMÁTICA APLICADA	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	NACIONAL		1021-11-735200	14-09-2011	

Títulos de Tercer Nivel						
Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Observación
INGENIERO EN COMPUTACIÓN ESPECIALIZACIÓN SISTEMAS DE INFORMACIÓN	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	NACIONAL		1021-09-940858	17-08-2009	

Síguenos en:



www.senescyt.gob.ec/web/guest/certificacion-de-titulos?inicial=1&buscarPorCedula=0911393353



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Consulta de Títulos Registrados

Búsqueda por Apellidos

Búsqueda por

Identificación (cédula/pasaporte)

Buscar

ATENCIÓN

"La SENESCYT emitirá certificados impresos únicamente cuando sean requeridos para uso en el extranjero o para fines judiciales. El título emitido por cualquier Universidad o Instituto de Educación Superior existente en el Ecuador no requerirá validación alguna, ni del CES ni del SENESCYT."

(Reglamento General de Aplicación a la Ley Orgánica de Educación Superior, Art. 19)

Nombre ROCHA HARO BYRON ALEXIS
Identificación 0921074993
Nacionalidad ECUATORIANA
Genero MASCULINO

Títulos de Cuarto Nivel

Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Observacion
MAGISTER EN GERENCIA DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION	UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO	NACIONAL		1024-12-747926	15-06-2012	

Títulos de Tercer Nivel

Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Reconocido Por	Número de Registro	Fecha de Registro	Observacion
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES	UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO	NACIONAL		1024-09-952804	19-10-2009	



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO III

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS

Ficha de validación de la propuesta: *“Aprender relaciones y funciones en el décimo año de educación general básica desde el modelo constructivista, utilizando Autograph como una herramienta mediadora”*

Instrucciones: Marque con una X según su criterio, la categoría que corresponda a cada uno de los indicadores expuestos a continuación, Tome en cuenta las siguientes opciones: muy satisfactorio (MS), satisfactorio (S), poco satisfactorio, (PS). En cada criterio, por favor precise la razón de su punto de vista. Gracias por su colaboración.

No.	Indicadores	Categorías			Razones
		MS	ST	PS	
1	Carácter Científico	/			
2	Sistematicidad	/			
3	Actualidad	/			
4	Pertinencia	/			
5	Estructura Lógica	/			
6	Mediante el uso del software educativo Autograph se mejorará el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Colegio Upse, provincia de Santa Elena	/			

Observaciones:

Nombre del experto: Jay Nelson Alvarado **Firma:** _____

C.I. 0911393353 **Fecha:** Nov 28-2013



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO III

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS

Ficha de validación de la propuesta: *“Aprender relaciones y funciones en el décimo año de educación general básica desde el modelo constructivista, utilizando Autograph como una herramienta mediadora”*

Instrucciones: Marque con una X según su criterio, la categoría que corresponda a cada uno de los indicadores expuestos a continuación, Tome en cuenta las siguientes opciones: muy satisfactorio (MS), satisfactorio (S), poco satisfactorio, (PS). En cada criterio, por favor precise la razón de su punto de vista. Gracias por su colaboración.

No.	Indicadores	Categorías			Razones
		MS	ST	PS	
1	Carácter Científico	✓			
2	Sistematicidad	✓			
3	Actualidad	✓			
4	Pertinencia	✓			
5	Estructura Lógica	✓			
6	Mediante el uso del software educativo Autograph se mejorará el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Colegio Upse, provincia de Santa Elena	✓			

Observaciones:

Nombre del experto: Ing. Alexis Rocha, MGTI Firma: B. Alexis Rocha H.

C.I. 092107499-3

Fecha: Noviembre 28 del 2013



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO V

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LAS MATEMÁTICAS**



VISTA GENERAL DEL COLEGIO UPSE



ESTUDIANTES ENCUESTADOS



ESTUDIANTES DURANTE LA ENCUESTA